САМОЛЕТ Ан-2

МИНИСТЕРСТВО
АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Экз. № 25

САМОЛЕТ
Ан-2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КНИГА ВТОРАЯ

ОБОРОНГИЗ
1953



МИНИСТЕРСТВО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Экз. № 25

САМОЛЕТ
Ан-2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КНИГА ВТОРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Москва 1953

Техническое описание составили:
Глава I — *Я. Е. Бродский, Б. И. Горовой*
Глава II, III и IV — *Б. А. Соколов*
Глава V — *А. Н. Бобровский*
Глава VI — *И. А. Колискор*

Под руководством
инженеров *Я. К. Руденко, А. Н. Попова* и
Е. К. Сенчук

Иллюстрации и оформление выполнили:
Ю. А. Михайлик, Ю. М. Логвиненко, В. И. Ткач, И. И. Яломко, В. И. Петько, Ч. Н. Чернобаева

Редактор *Я. А. Савватеев*

Редактор издательства *И. И. Машкевич* Техн. ред. *Н. Н. Пискарева*

Г82110 Подписано в печать 15/I 1953 г. Учетно-изд. л. 19,2
Формат бумаги 70×108 1/16=7,66 бум. л.– 19,96 печ. л., в том числе 7 вкл.
Бесплатно Заказ 821/5092

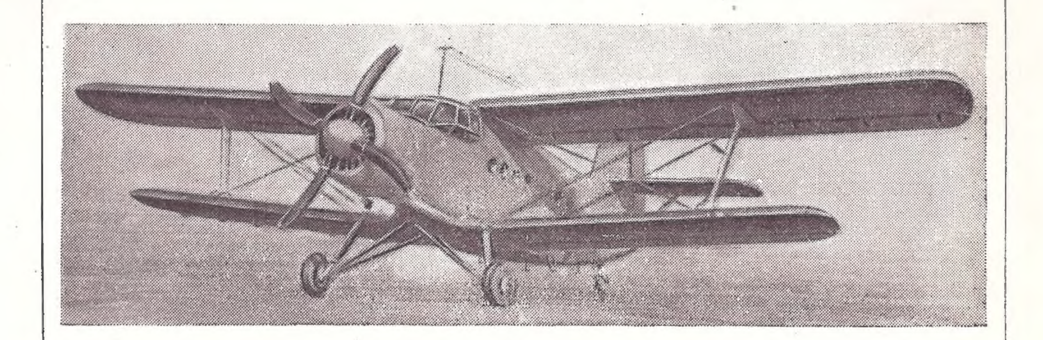
Типография Оборонгиза

ВВЕДЕНИЕ

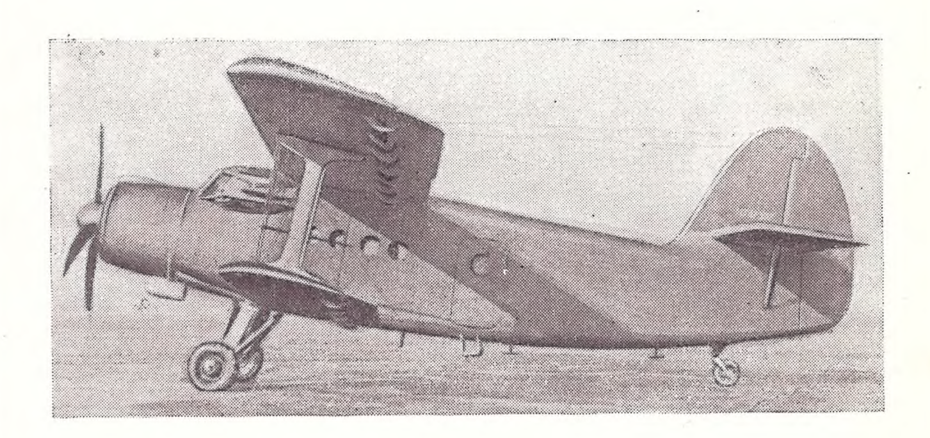
Настоящее «Техническое описание» составлено применительно к самолетам Ан-2 с 14-й и последующих серий.

Основное отличие описываемого варианта самолета Ан-2 от выпускавшегося ранее состоит в доведении тепловых режимов силовой установки и, главным образом, в оснащении его новым оборудованием.

К самолетам Ан-2, выпускавшимся до 14-й серии, прикладывались временные технические описания.



Вид спереди.



Вид сбоку.

ГЛАВА I

КОНСТРУКЦИЯ ПЛАНЕРА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Планер самолета состоит из следующих основных частей: фюзеляжа, бипланной коробки крыльев и хвостового оперения.

Схема разъемов самолета показана на фиг. 1.

Основным материалом конструкции является дуралюмин Д16Т. В конструкции узлов планера широко применяется литье из алюминиевых сплавов АЛ4 и АЛ9, а также горячая штамповка из сплава АК6. Для изготовления деталей и отдельных узлов применяются стали 30ХГСА, 45, 25 и 20. Небольшое количество деталей, находящихся в зонах высоких температур и подверженных износу, изготовляется из нержавеющей жароупорной стали Я1Т.

Стенки лонжеронов, нервюры, шпангоуты и другие конструктивные элементы выполнены из гладких листов. Для увеличения жесткости листы имеют подкрепляющие уголки, профили, рифты и отбортованные отверстия облегчения.

Основным противокоррозийным покрытием внутренних деталей и обшивки самолета является плакирующий слой и пленка анодного оксидирования.

1. ФЮЗЕЛЯЖ

Фюзеляж (фиг. 2 и 2а) представляет собой полумонокок цельнометаллической конструкции обтекаемой формы, состоящий из каркаса и обшивки.

Конструкция фюзеляжа обеспечивает технологическое расчленение его на три основных отсека, что дает возможность производить сборку отсеков в отдельных независимых приспособлениях (стапелях).

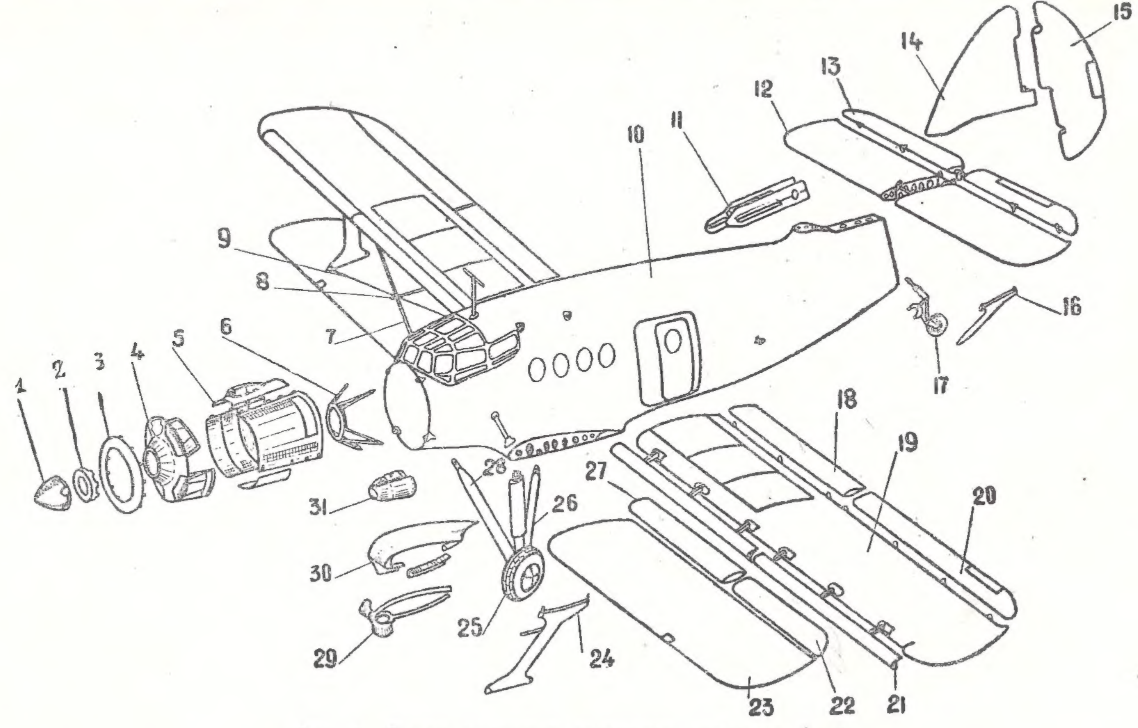
На фиг. 3 показана схема расположения шпангоутов и стрингеров фюзеляжа.

Основные размеры фюзеляжа

Длина фюзеляжа (в линии полета)	10120 *мм*
Максимальная ширина фюзеляжа	1800 „
Максимальная ширина с центропланной частью	2600 „
Максимальная высота (в линии полета)	2521 „

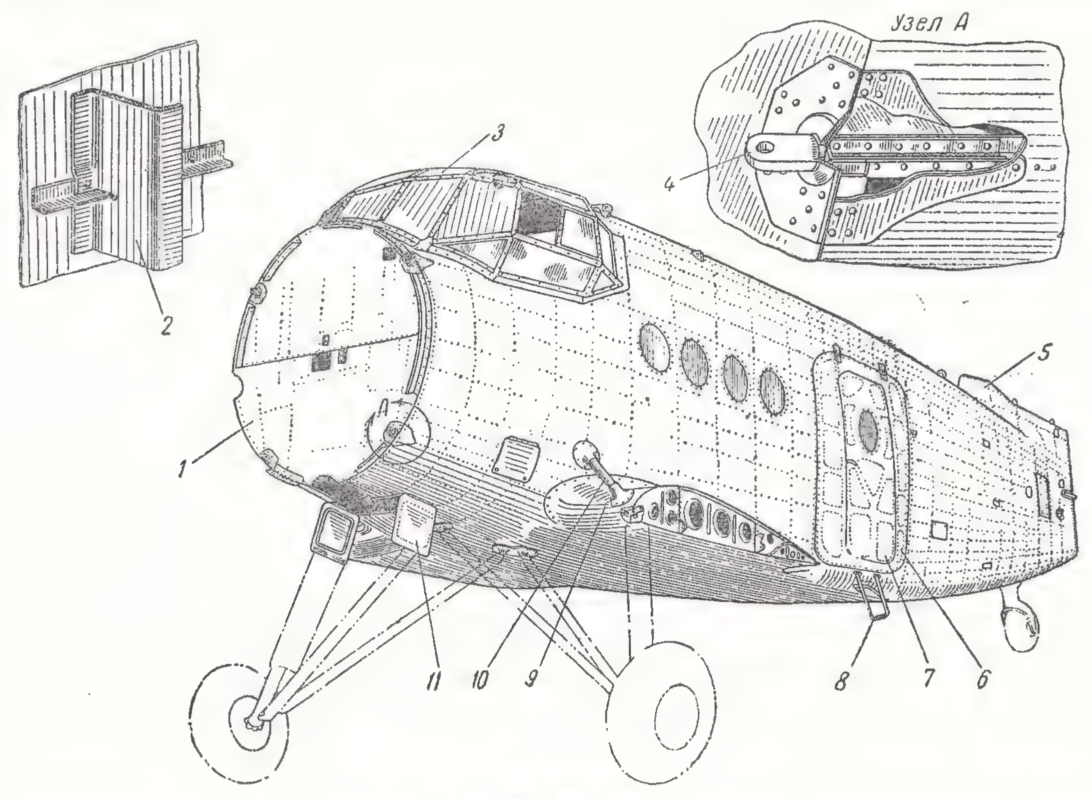
В переднем отсеке фюзеляжа от перегородки до шпангоута № 5, размещена кабина экипажа. Кабина обеспечивает свободное размещение экипажа, состоящего из двух человек.

Просторный прозрачный фонарь кабины дает хороший обзор экипажу во всех направлениях.



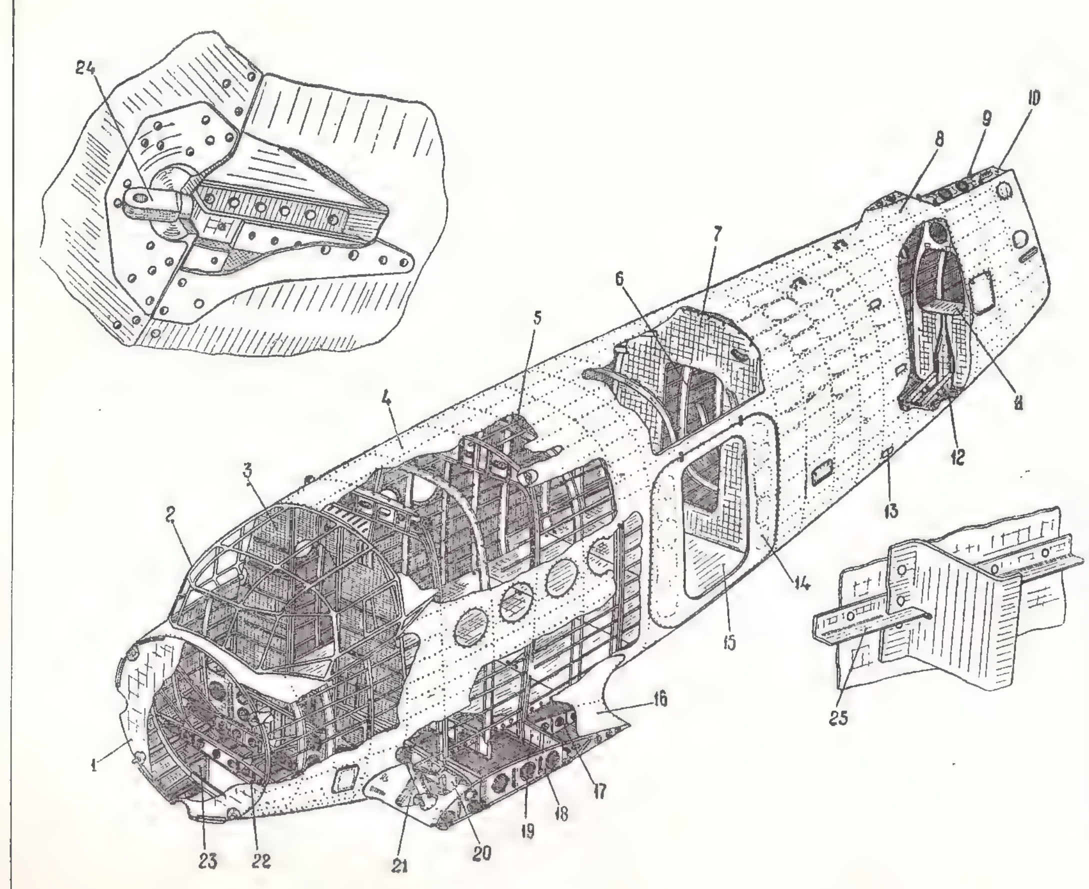
Фиг. 1. Схема разъемов агрегатов самолета Ан-2.

1—кок винта; *2*—обтекатель мотора; *3*—переднее кольцо капота; *4*—внутренний капот; *5*—внешний капот; *6*—моторная рама; *7*—передние несущие ленты-расчалки; *8*—«чиж» лент-расчалок; *9*—поддерживающие ленты-расчалки; *10*—фюзеляж; *11*—зализ хвостового оперения; *12*—стабилизатор; *13*—руль высоты; *14*—киль; *15*—руль направления; *16*—подкос стабилизатора; *17*—хвостовое колесо; *18*—закрылок верхнего крыла; *19*—консоль верхнего крыла; *20*—элерон; *21*—предкрылок; *22*—концевой закрылок нижнего крыла; *23*—консоль нижнего крыла; *24*—стойка бипланной коробки крыльев; *25*—амортизационная стойка шасси с колесом; *26*—задний подкос шасси; *27*—корневой закрылок нижнего крыла; *28*—передний подкос шасси; *29*—обтекатель стыка центроплана с нижним крылом; *30*—зализ верхнего крыла; *31*—туннель маслорадиатора.



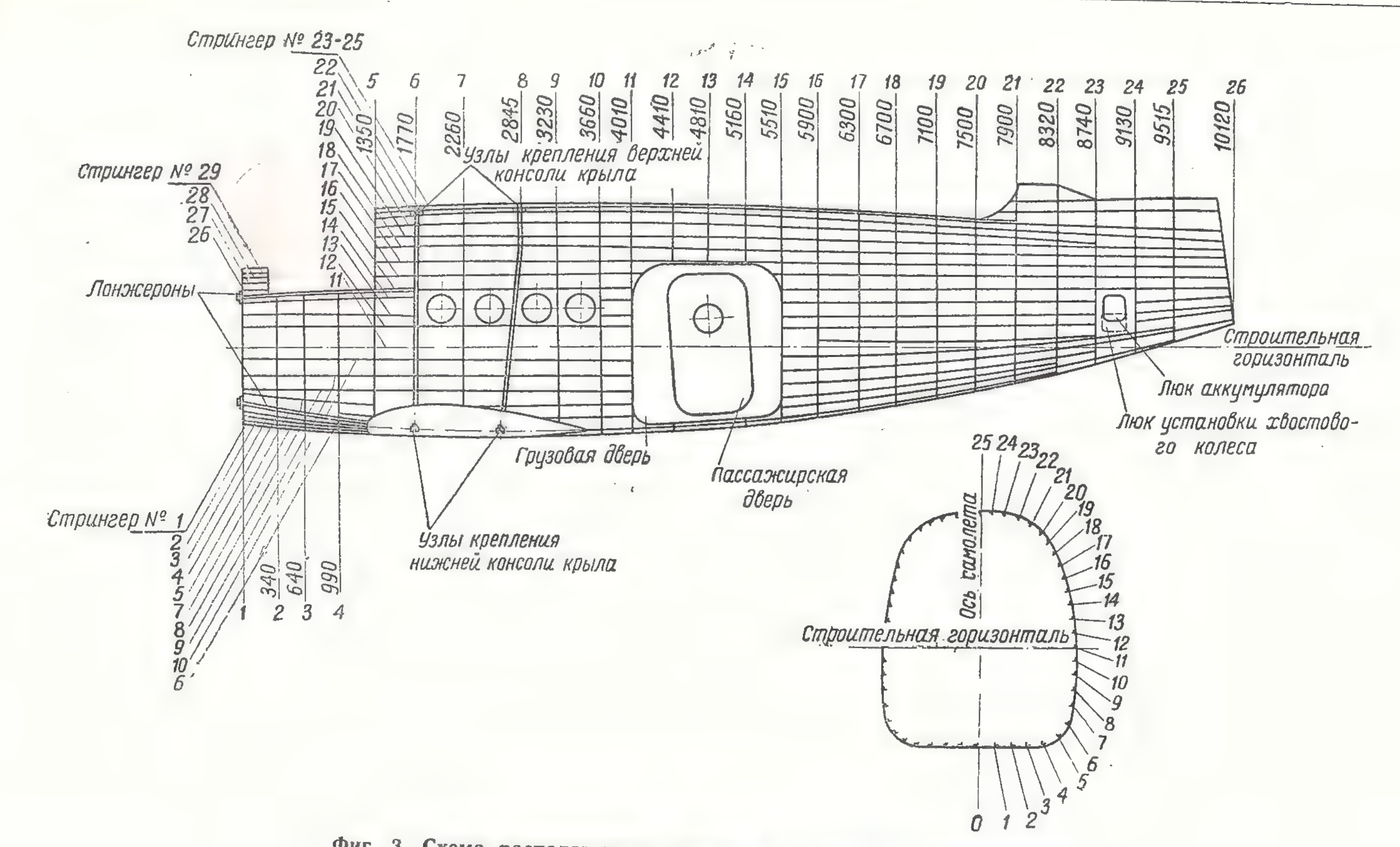
Фиг. 2. Фюзеляж.

1—шпангоут № 1 (противопожарная перегородка); *2*—крепление стрингера к шпангоуту; *3*—фонарь; *4*—крепление узла моторамы; *5*—килевая часть фюзеляжа; *6*—дверь грузового отсека; *7*—дверь для пассажиров; *8*—входная лесенка; *9*—центропланная часть фюзеляжа; *10*—пирамида центроплана; *11*—нижний люк.



Фиг. 2а. Конструкция фюзеляжа.

1—шпангоут № 1; *2*—каркас фонаря; *3*—шпангоут № 5; *4*—обшивка; *5*—типовой средний шпангоут; *6*—типовой хвостовой шпангоут; *7*—шпангоут № 15; *8*—килевая часть; *9*—узлы крепления стабилизатора; *10*—верхняя нервюра; *11*—панель аккумулятора; *12*—балки жесткости хвостового колеса; *13*—подножка; *14*—дверь грузового отсека с вырезом под дверь для пассажиров; *15*—панели пола грузового отсека; *16*—центропланная часть; *17*—нервюра № 1; *18*—нервюра № 2; *19*—стыковой шпангоут № 8; *20*—стыковой шпангоут № 6; *21*—пирамида центропланной части; *22*—типовой передний шпангоут; *23*—нижний люк (открытый); *24*—узел крепления моторной рамы; *25*—соединение стрингера с шпангоутом.



Фиг. 3. Схема расположения стрингеров и шпангоутов фюзеляжа.

Между шпангоутами № 5 и 15 расположена грузовая кабина. Оба шпангоута имеют глухие стенки с вмонтированными в них дверями: в шпангоуте № 5 — дверь кабины экипажа, в шпангоуте № 15 — дверь хвостового отсека фюзеляжа.

Грузовой отсек имеет восемь наружных круглых окон диаметром 320 *мм*, расположенных по бортам фюзеляжа, одно наружное окно, вмонтированное в пассажирскую (входную) дверь, и одно внутреннее окно, вмонтированное в дверь кабины летчиков. Грузовая кабина оборудована десятью откидывающимися сиденьями, из которых четыре расположены вдоль левого борта, а шесть вдоль правого.

Габаритные размеры кабины: длина 4,1 *м*; высота 1,8 *м*; ширина 1,6 *м*; объем 12 *м*^{3}.

Эти размеры обеспечивают проход человека в полный рост, свободное размещение десяти человек или перевозку самых разнообразных грузов.

На левом борту, в конце грузового отсека, между шпангоутами № 11 и 15 имеется большая дверь грузового отсека размерами 1,53×1,46 *м* с вмонтированной в нее дверью для пассажиров. Такие размеры двери грузового отсека дают возможность загружать самолет грузами значительных габаритов.

Хвостовой отсек для перевозки грузов не предназначен и может служить для самых различных целей как вспомогательное помещение.

Грузовой отсек и кабина летчиков имеют вентиляцию и отопление.

КАРКАС

Каркас фюзеляжа включает в себя поперечный и продольный силовые наборы, каркас пола, пол кабины летчика, жесткости хвостового колеса и килевой части и окантовку двери грузового отсека.

Поперечный набор

Поперечный набор состоит из 26 шпангоутов, дужки крепления доски приборов и рамок усиления выреза под дверь грузового отсека.

Все шпангоуты по своему конструктивному выполнению могут быть условно разделены на передние, средние, хвостовые и стыковые.

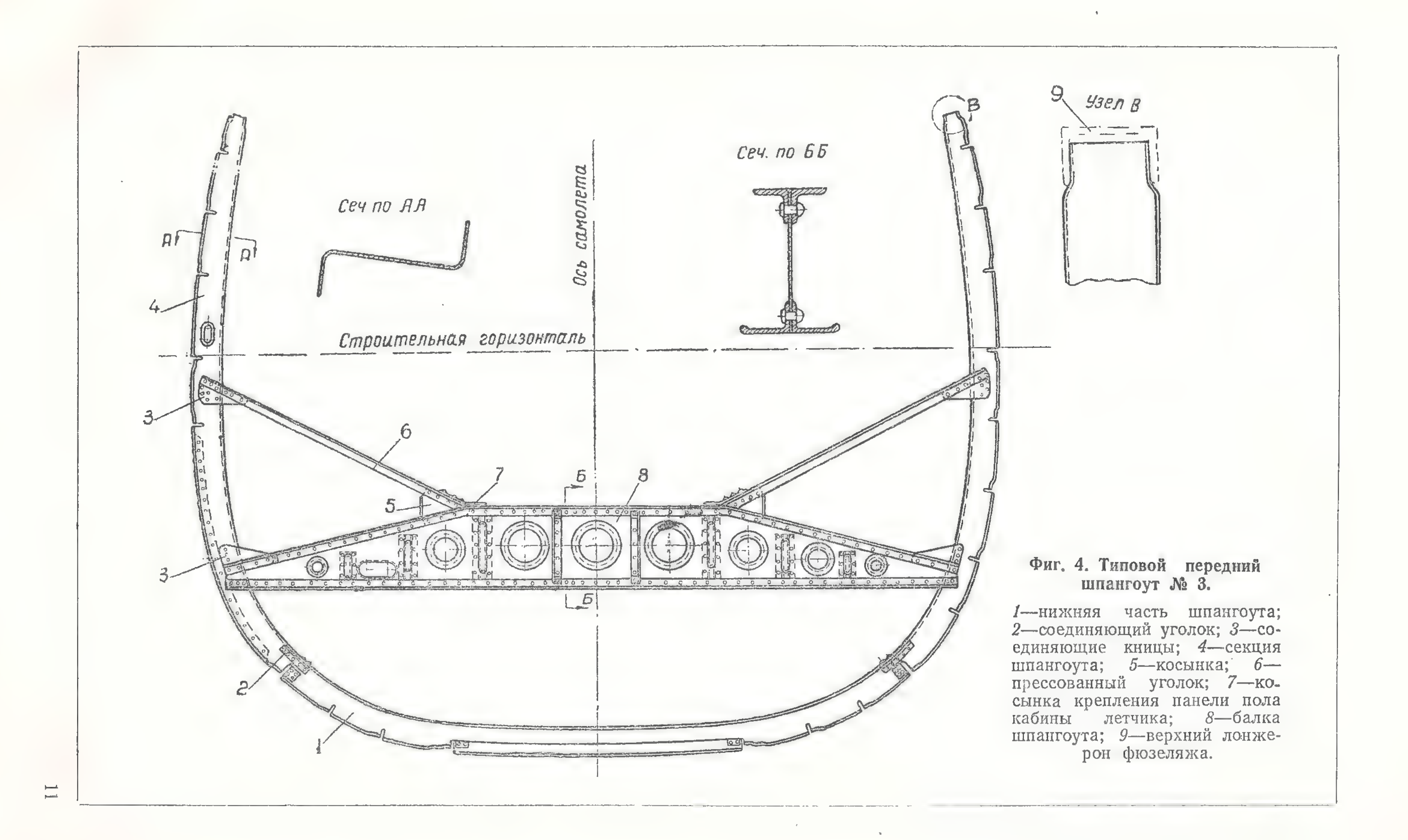
Первые три типа шпангоутов состоят полностью или частично из секций Z-образного сечения, соединенных с помощью стандартных накладок. Секции выполнены из дуралюминового листа толщиной 1 *мм* и имеют стандартные прорези с подсеченным бортиком под стрингеры.

Передние шпангоуты. К Z-образным боковинам передних шпангоутов № 2 и 3 (фиг. 4) кницами и наклонными прессованными уголками приклепана балка таврового сечения, служащая опорой пола кабины. Балка состоит из вертикальной стенки с отбортованными отверстиями облегчения и набора профилей. Боковины этих шпангоутов доведены до фонаря кабины экипажа и закреплены на верхних лонжеронах фюзеляжа.

Средние шпангоуты. В нижней части средние шпангоуты имеют балки, которые служат опорой для пола и являются поперечным элементом жесткости нижней части фюзеляжа. Балки набраны из стенки толщиной 1 *мм* и прессованных уголков. Стенка имеет отверстия облегчения и бортик, которым она приклепана к обшивке фюзеляжа.

Боковины средних шпангоутов Z-образного сечения. Боковины шпангоутов № 7, 9, 10, 11, 16 образуют замкнутый контур, а боковины шпангоутов № 12, 13 и 14 доведены до окантовки двери грузового отсека и закреплены на ней. Типовой средний шпангоут см. фиг. 5.

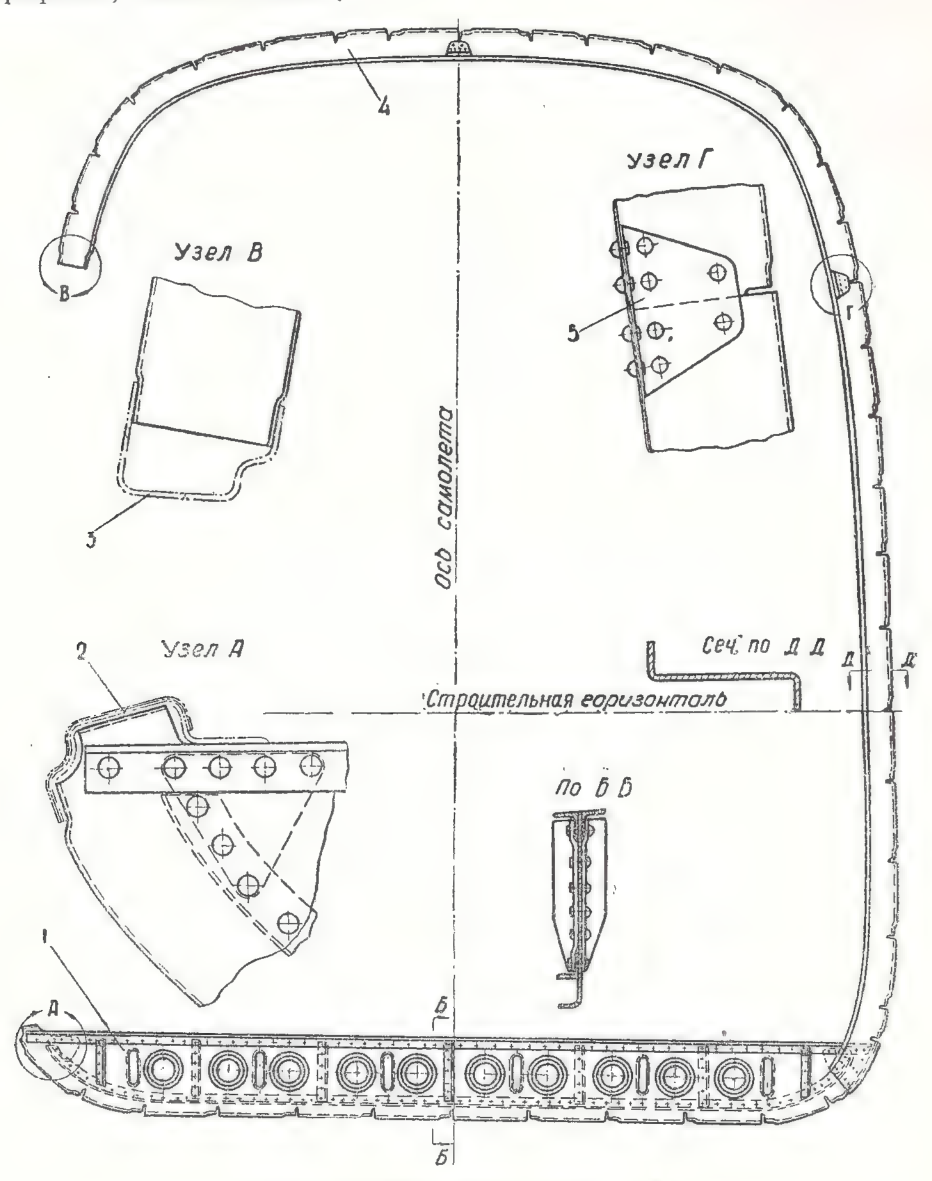
Хвостовые шпангоуты. К хвостовым шпангоутам, полностью изготовленным из секций Z-образного сечения, относятся шпангоуты от № 17 до № 22 включительно (фиг. 6).



Фиг. 4. Типовой передний шпангоут № 3.

1—нижняя часть шпангоута; *2*—соединяющий уголок; *3*—соединяющие кницы; *4*—секция шпангоута; *5*—косынка; *6*—прессованный уголок; *7*—косынка крепления панели пола кабины летчика; *8*—балка шпангоута; *9*—верхний лонжерон фюзеляжа.

Стыковые шпангоуты. Стыковые шпангоуты № 1, 4, 5, 6, 8, 23, 25 и 26 несут на себе стыковые узлы крепления к фюзеляжу отъемных агрегатов самолета и выполнены из набора прессованных профилей, листов и стенок.



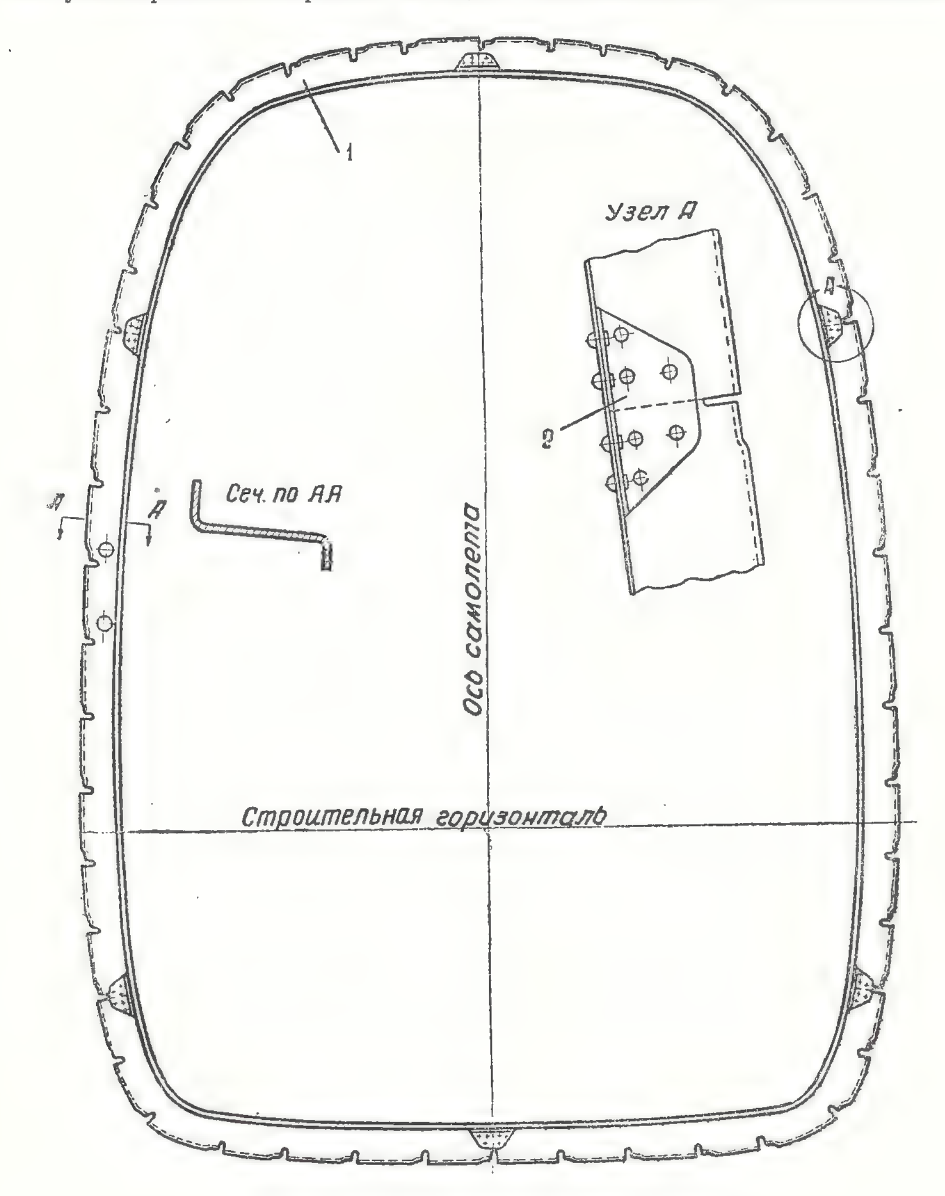
Фиг. 5. Типовой средний шпангоут № 12.

1—нижняя часть шпангоута; *2*—порог двери грузового отсека; *3*—окантовка двери грузового отсека; *4*—секция шпангоута; *5*—соединяющая накладка.

Шпангоут № 1 несет на себе узлы крепления подмоторной рамы и других элементов винтомоторной группы. Своим хвостовиком стыковой узел вложен в лонжерон фюзеляжа и приклепан к нему. К обшивке и шпангоуту узел закреплен с помощью наружных дюралюминовых накладок и внутренней косынки, как показано на фиг. 2. Изготовлен узел из стальной штамповки 30ХГСА и термически обработан до предела прочности $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²*. Стенка шпангоута, являясь в то же время

и противопожарной перегородкой, выполнена из листа толщиной 0,8 *мм* с герметизированными вырезами под тяги управления мотором и набора прессованных и катаных профилей.

В нижней части шпангоутов № 4 и 6 расположены наружные стальные узлы крепления передних и задних подкосов шасси. Узлы выполнены



Фиг. 6. Типовой хвостовой шпангоут № 19.

1—секция шпангоута; *2*—соединяющая накладка.

из стальной штамповки 30ХГСА, термически обработаны до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*. Через обшивку и прессованные уголки узлы шпангоутов прикреплены болтами к внутренним узлам, изготовленным из сплава АК6.

Шпангоут № 5 несет на себе узлы крепления пирамиды центроплана, к которой в свою очередь крепится амортизационная стойка шасси. Узлы

изготовлены из хромансилевой пластины толщиной 4 *мм* с приваренными к ней шайбами и термически обработаны до $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²*. Узлы прикреплены к прессованным уголкам шпангоута болтами.

На шпангоуте установлены элементы оборудования и управления самолетом.

В стенке шпангоута, изготовленной из листа толщиной 0,8 *мм*, имеется проём для двери кабины летчика, окантованный прессованными профилями швеллерного типа, на которых закреплены кронштейны направляющих сиденья летчика.

Шпангоуты № 6 и 8 в верхней части несут на себе узлы крепления консолей верхних крыльев, а в нижней развиты в лонжероны центроплана, несущие на себе узлы крепления консолей нижних крыльев. Нижняя часть шпангоутов представляет собой клепаную балку таврового сечения, состоящую из листа и прессованных уголков, к которым на болтах крепятся стыковые узлы навески консолей нижних крыльев.

Верхние части этих шпангоутов по своему набору принципиально аналогичны нижним.

Боковина шпангоута № 6 состоит из листа толщиной 2 *мм* и прессованных уголков Пр100-15 с фрезерованными полками. Боковина шпангоута № 8, выполненная из листового материала толщиной 3 *мм*, швеллерного сечения и изогнута под углом 6°. Все стыковые узлы шпангоутов — вильчатые, выполнены из стальных штамповок 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²*.

На шпангоутах установлены элементы и механизмы управления самолетом. Для прохода тяг и тросов управления самолетом в шпангоуте имеются соответствующие отверстия.

Шпангоут № 6 приведен на фиг. 7.

Шпангоуты № 23 и 25 несут на себе в верхней части соответственно передние и задние узлы крепления стабилизатора. Изготовлены узлы из хромансилевых пластин толщиной 1,5 и 2 *мм*, сваренных между собой и термически обработанных до $\sigma_b=110\pm10$ *кг/мм²*. Узлы закреплены на шпангоутах с помощью заклепок.

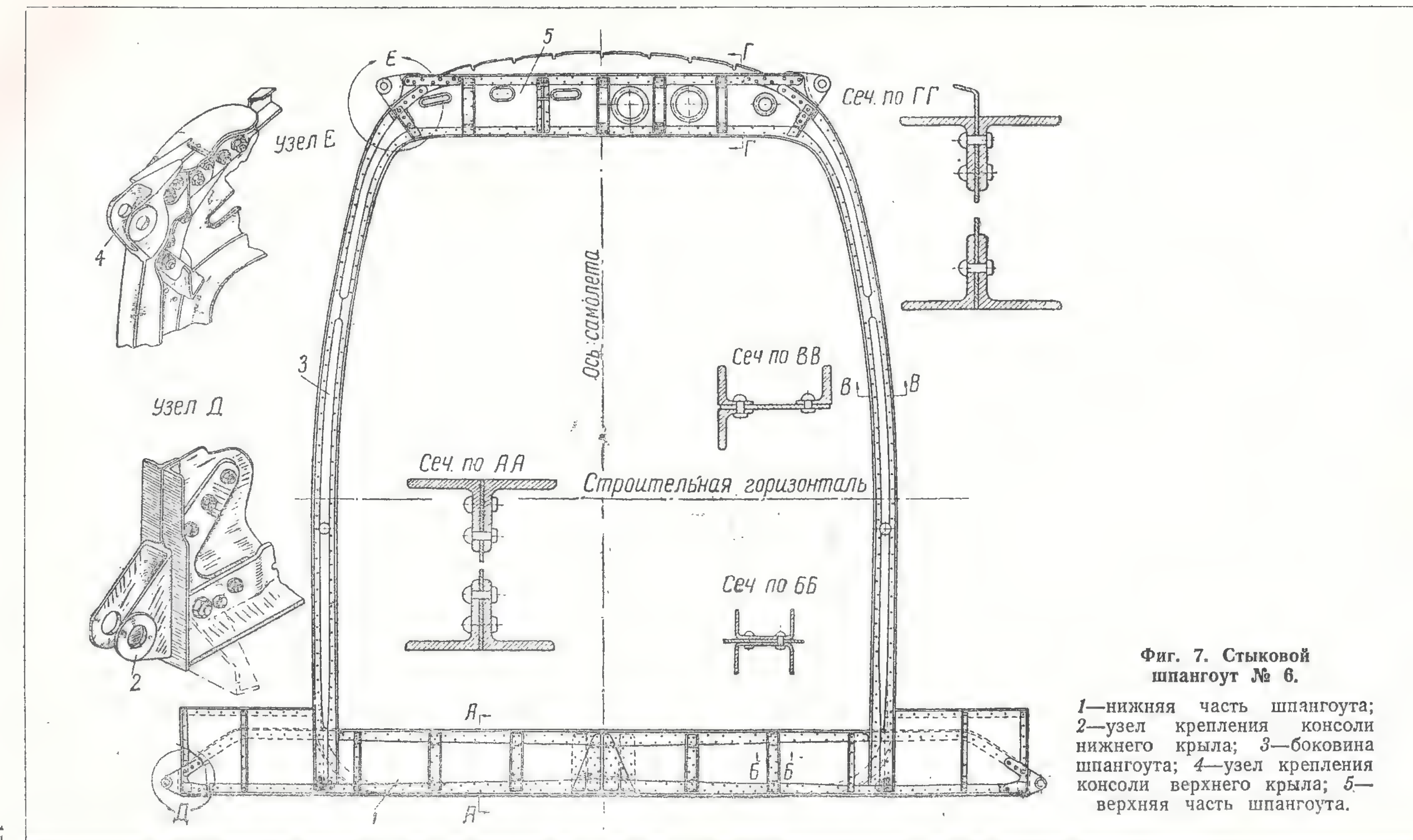
В нижней части шпангоута № 23 находятся узлы крепления фермы и амортизационной стойки хвостового колеса. Эти узлы изготовлены из стали 45 и термически не обработаны. На боковинах шпангоута № 25 через обшивку на болтах установлены узлы крепления подкосов стабилизатора со скобами швартовки самолета. В узлы подкосов запрессована обойма со сферическим вкладышем. Узлы изготовлены из стали 45 и термически не обработаны. Оба шпангоута состоят из дуралюминовой отбортованной стенки толщиной 1,5 *мм* с отбортованными вырезами и набора прессованных профилей, к которым крепятся элементы управления самолетом.

На фиг. 8 показан шпангоут № 25.

На шпангоуте № 26 установлен нижний кронштейн навески руля направления. Кронштейн выполнен из сплава АК6 с вмонтированным в него радиально-упорным шарикоподшипником. Шпангоут состоит из отбортованной стенки толщиной 1,2 *мм* с круглыми отверстиями облегчения и контурного гнутого профиля толщиной 1,5 *мм*.

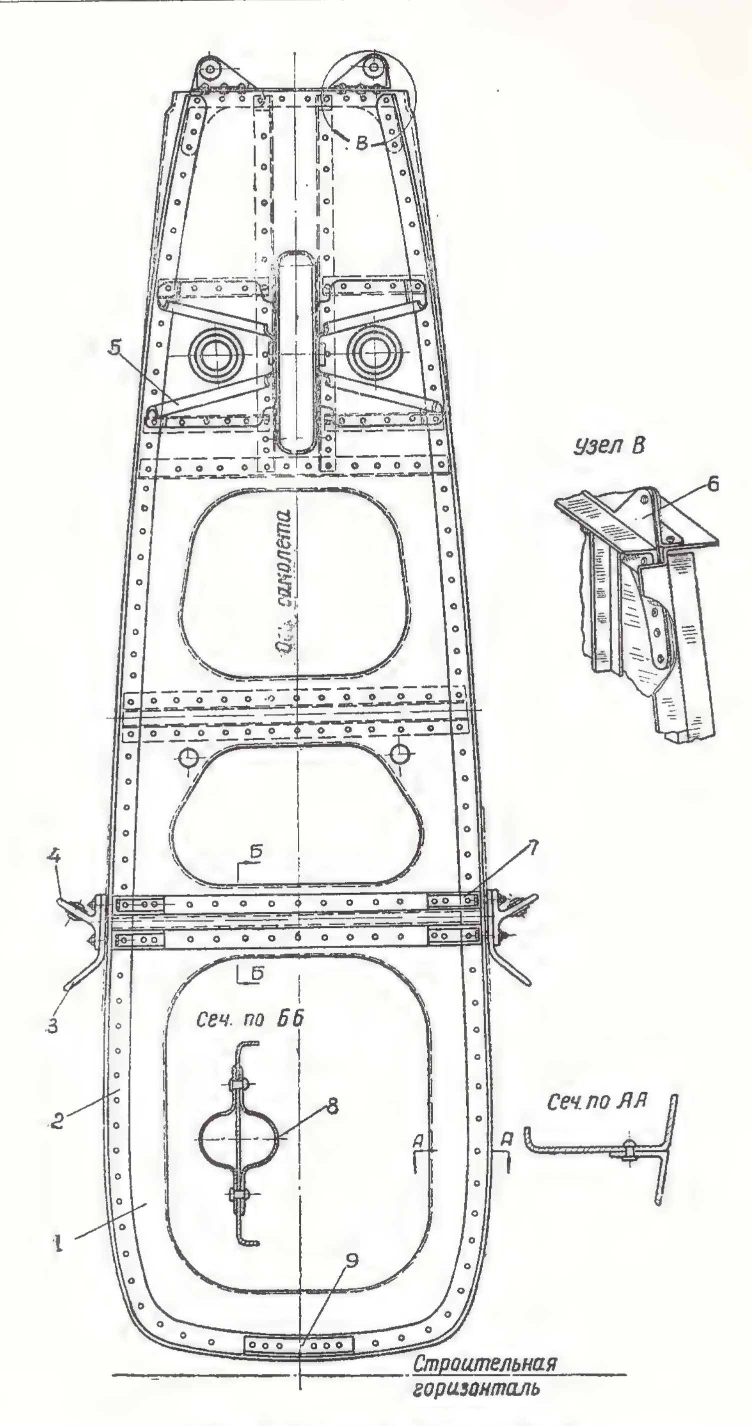
На дистанции 270 *мм* от шпангоута № 1 установлена дужка крепления доски приборов. Дужка изготовлена из материала толщиной 1,5 *мм* Г-образного сечения. Заканчивается дужка на верхних лонжеронах фюзеляжа и закреплена на них с помощью уголков.

В зоне выреза под дверь грузового отсека, между шпангоутами № 11 и 15 сверху и снизу установлены дополнительные рамки Z-образного сечения переменной высоты из материала толщиной 1 *мм*. Верхние рамки одним своим концом заканчиваются на стрингере № 21, нижние — на



Фиг. 7. Стыковой шпангоут № 6.

1—нижняя часть шпангоута; *2*—узел крепления консоли нижнего крыла; *3*—боковина шпангоута; *4*—узел крепления консоли верхнего крыла; *5*—верхняя часть шпангоута.



Фиг. 8. Стыковой шпангоут № 25.

1—стенка шпангоута; *2*—прессованный уголок; *3*—скоба швартовки самолета; *4*—узел крепления подкоса стабилизатора; *5*—кронштейн качалки управления рулем высоты; *6*—узел крепления стабилизатора; *7*—подкрепляющий узел; *8*—профиль; *9*—соединяющий уголок.

стрингере № 3 и имеют стандартные прорези под промежуточные стрингеры. Вторым концом рамки входят в окантовку двери и закреплены в ней заклепками.

Продольный набор

Продольный набор состоит из 50 стрингеров, подкрепляющих бульбуголков, лонжеронов и катаных швеллеров.

Для стрингеров главным образом применяются прессованные уголки Пр100-1.

Стрингеры расположены равномерно по образующим фюзеляжа и вложены в стандартные прорези шпангоутов, имеющие подсеченный бортик. К шпангоуту стрингер крепится совместно с обшивкой одной заклепкой, как показано на фиг. 2. При подходе к стыковым шпангоутам и силовым элементам конструкции стрингеры подсекаются на них и крепятся к ним совместно с обшивкой при помощи заклепок. В напряженных зонах стрингеры с силовыми элементами связываются еще дополнительной кницей.

В местах технологических разрезов, в зоне между шпангоутами № 15 и 17, стрингеры соединяются при помощи уголков-планок на заклепках, выполненных из такого же профиля, что и стрингер. К обшивке планка не приклепана. Между шпангоутами № 4 и 6 стрингеры № 1, 2, 3 и 8 подкреплены путем присоединения к ним дополнительного бульбуголка Пр102-2.

Такими же бульбуголками подкреплены стрингеры № 0, 2, 4, 5, 6, 7, 9 и 11 хвостовой части фюзеляжа между шпангоутами № 15 и 21, а также стрингеры № 4, 5 и 18 между шпангоутами № 11 и 15 у окантовки двери грузового отсека.

Подкрепляющие бульбуголки разрезаны между шпангоутами и приклепаны полками к основным стрингерам двумя заклепками у шпангоутов.

В местах разрезов основных стрингеров, где проходят подкрепляющие бульбуголки, бульбуголки служат и стыковой планкой.

Верхние стрингеры № 24 между шпангоутами № 7 и 15 подкреплены балочками Г-образного сечения, приклепанными к вертикальной полке стрингеров и к шпангоутам.

Стрингер № 2 между шпангоутами № 1 и 4 и стрингер № 11 между шпангоутами № 1 и 5, к которым приклепываются окантовка нижнего люка и пол кабины летчика, выполнены из прессованного бульбуголка Пр102-2.

Бульбуголок Пр102-2 установлен также в зоне выреза под дверь грузового отсека по стрингерам от № 6 до № 17 включительно между шпангоутами № 10—11 и 15—16.

По направлению стрингеров № 5 и 15 между шпангоутами № 1 и 6 установлены прессованные профили швеллерного сечения Пр106-8, являющиеся лонжеронами фюзеляжа.

Нижний лонжерон у силовых шпангоутов № 4 и 5 разрезан и соединен с ними при помощи фрезерованных башмаков на болтах и заклепках. У шпангоутов № 2 и 3 лонжерон имеет сфрезерованную полку и крепится к ним уголками на заклепках.

Верхний лонжерон соединяет концы шпангоутов № 2, 3 и 4 и проходит в гнездо шпангоута № 5, на котором крепится при помощи кронштейна, изготовленного из сплава АК6, на заклепках.

В передней части фюзеляжа между шпангоутом № 1 и дужкой доски приборов установлены стрингеры от № 26 до № 30 включительно швеллерного сечения Пр137-105.

Развернутая схема продольного набора приведена на фиг. 9.

Каркас пола

Каркас пола состоит из продольных и поперечных балок и служит для крепления панелей пола.

Поперечные балки являются конструктивными элементами шпангоутов и описаны выше.

Продольные балки установлены в семь рядов с дистанцией 250 *мм* между рядами.

На некоторых участках пола между шпангоутами № 5 и 9 расстановка продольных балок несколько видоизменена, так как под панелями пола размещены элементы оборудования и управления самолетом.

Продольный набор пола грузового отсека неоднороден и состоит из диафрагм, профилей и стенок.

Диафрагмы расположены по оси самолета и у бортов. Они состоят из стенки толщиной 0,8 *мм* с бортиками и отверстиями облегчения, склепанной с прессованными уголками. Все диафрагмы имеют одинаковую высоту, равную 80 *мм*.

Диафрагмы закреплены к вертикальным стойкам и горизонтальным полкам шпангоута с помощью стандартных книц на заклепках. Часть книц, связывающих диафрагмы с горизонтальными полками шпангоутов, имеют пружины и выштампованные отверстия под замки Дзус, которыми крепятся к каркасу панели пола.

Диафрагмы, расположенные у бортов, связаны со шпангоутами дополнительными листами. Листы имеют бортик, к которому на винтах крепится внутренняя обшивка.

Профили изготовлены из листа толщиной 2 *мм* швеллерного сечения и закреплены только на горизонтальной полке шпангоута двумя потайными заклепками. Между шпангоутами № 5 и 7, где расположены кислородные баллоны, профили установлены в поперечном направлении.

Стенки расположены по оси самолета между шпангоутами № 5 и 7 и у бортов фюзеляжа между шпангоутами № 8 и 9.

Стенки выполнены из листа толщиной 1 *мм*, подкрепленного прессованными профилями, и приклепаны нижним своим бортиком к обшивке фюзеляжа. В бортовых стенках имеются отверстия для прохода тяг управления закрылками. Элементы каркаса пола приведены на фиг. 16.

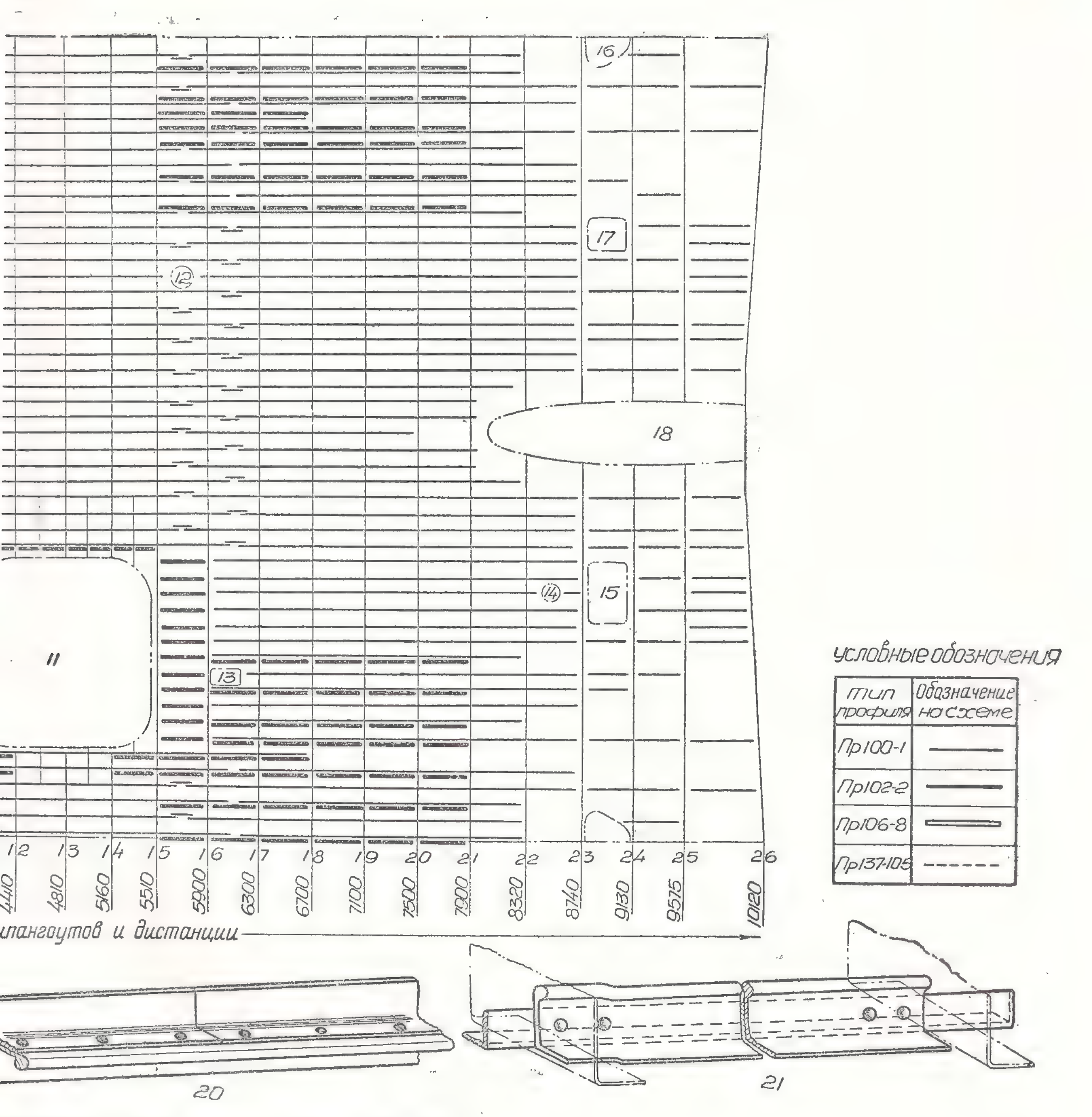
Пол кабины летчика

Основным силовым элементом пола кабины летчика являются балки для установки органов управления самолетом. Балки изготовлены из дуралюмина толщиной 2 *мм* и имеют равнопрочное П-образное сечение. Ширина балки равна 210 *мм*. Максимальная высота посередине равна 75 *мм*, минимальная по концам — 40 *мм*. Снизу балка зашита листом толщиной 0,6 *мм*. Концы балки с помощью книц приклепаны к профилям шпангоутов № 1 и 5.

На балках установлены органы ручного и ножного управления самолетом. Верхняя плоскость балок совместно с листами образует пол кабины летчика, разделенный на две части проходом.

Горизонтальная панель прохода расположена по порогу шпангоута № 5 и имеет снизу жесткий штампованный каркас, склепанный с гладким наружным листом. Панель уложена на балки шпангоутов № 2, 3 и 4 и приклепана к ним, образуя ступеньку с уровнем пола грузовой кабины высотой 360 *мм*.

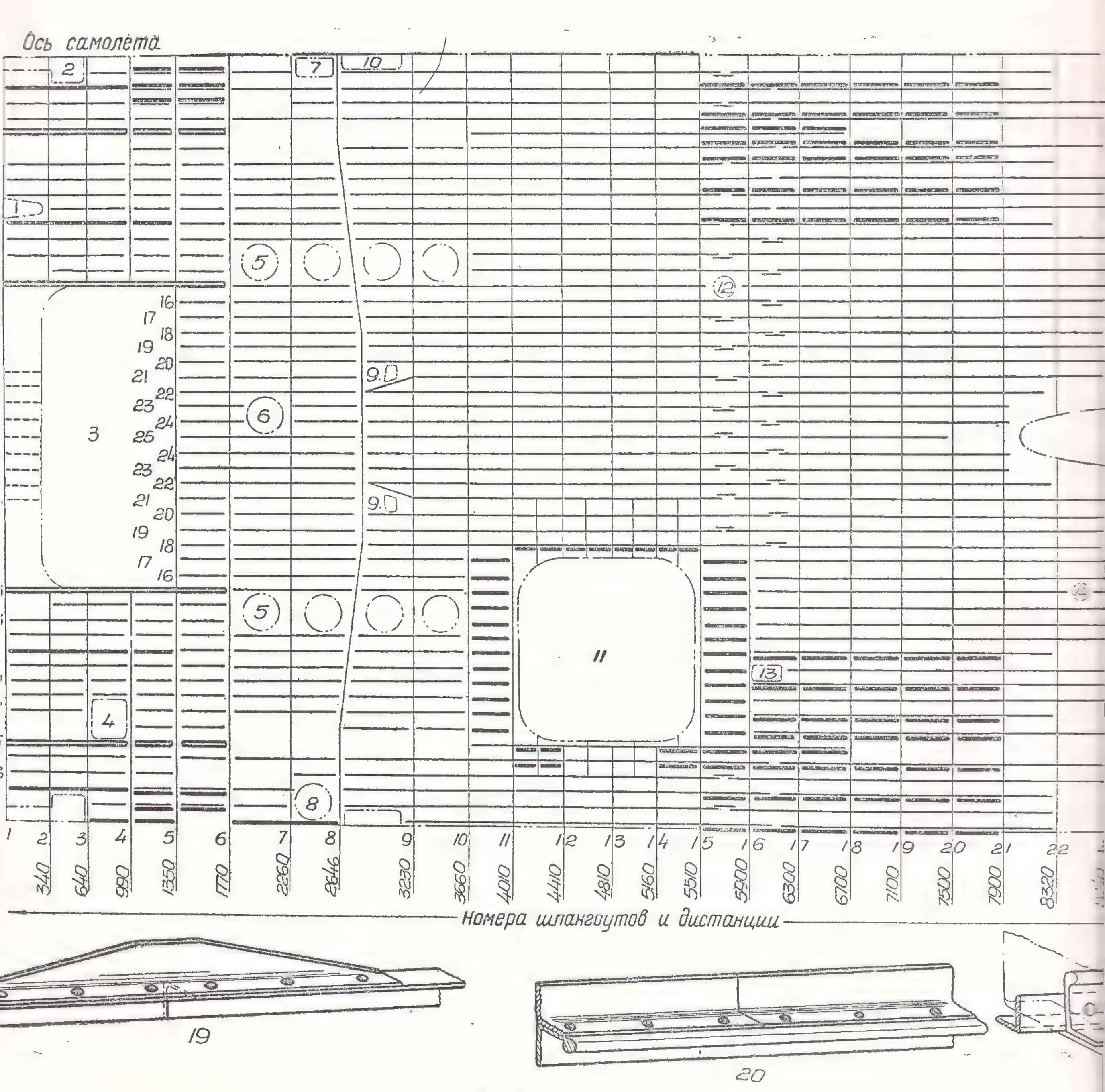
Вдоль по проходу установлены на винтах съемные боковые панели для подхода из кабины к местам монтажа агрегатов, расположенным под полом. Впереди находится легкосъемный кожух, закрывающий поперечную трубу ручного управления.



Тип профиля	Обозначение на схеме
Пр100-1	———
Пр102-2	━━━
Пр106-8	═══
Пр137-108	- - - -

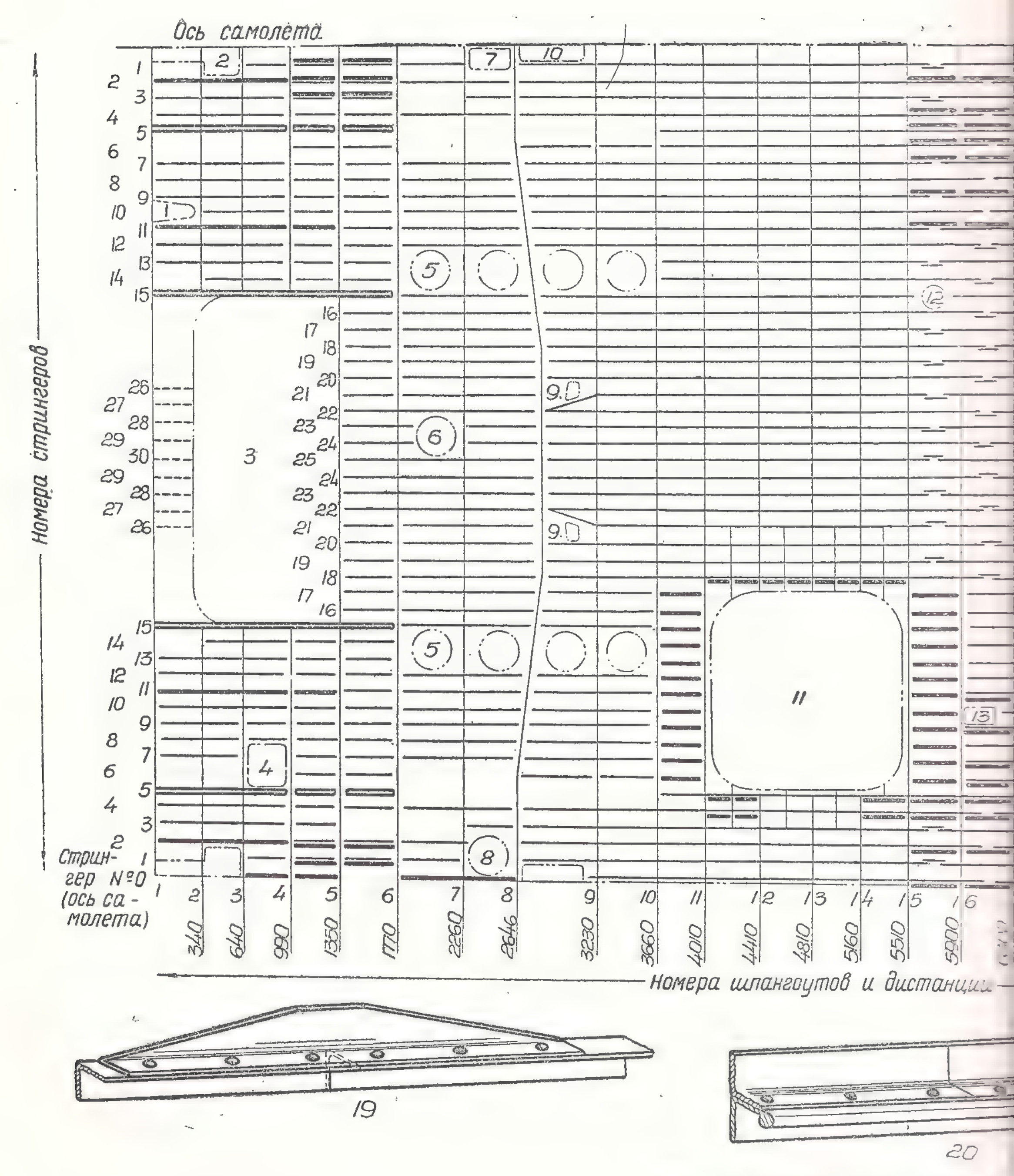
...Развернутая схема продольного набора фюзеляжа.

... маслорадиатор и ...системы; *5*—окно ...д антенну МРП; ...ления самолетом; ...рь грузовой кабины; *12*—окно хвостового отсека; *13*—люк кислородного оборудования; *14*—лючок розетки аэродромного питания; *15*—люк бортового аккумулятора; *16*—вырез под установку хвостового колеса; *17*—люк обслуживания установки хвостового колеса; *18*—вырез под нервюру килевой части; *19*—соединение стрингера уголком-планкой; *20*—соединение стрингера подкрепляющим бульбуголком; *21*—установка подкрепляющего бульбуголка.



Фиг. 9. Развернутая схема продольного набора фюзеляжа.

1—вырез под выхлопную трубу коллектора; *2*—вырез под маслорадиатор и нижний люк; *3*—вырез под фонарь; *4*—люк бензо- и пневмосистемы; *5*—окно грузовой кабины; *6*—вырез под рамку АРК-5; *7*—вырез под антенну МРП; *8*—люк специального назначения; *9*—вырез под тяги управления самолетом; *10*—люк механизма управления закрылками; *11*—вырез под дверь грузовой кабины; *12*—окно хвостового отсека; *13*—л… розетки аэродромного питания; *15*—л… установку хвостового колеса; *17*—люк… леса; *18*—вырез под нервюру килевой… планкой; *20*—соединение стрингера по… подкрепляющ…



Фиг. 9. Развернутая схема продо...

1—вырез под выхлопную трубу коллектора; *2*—вырез под маслорадиатор и нижний люк; *3*—вырез под фонарь; *4*—люк бензо- и пневмосистемы; *5*—окно грузовой кабины; *6*—вырез под рамку АРК-5; *7*—вырез под антенну МРП; *8*—люк специального назначения; *9*—вырез под тяги управления самолетом; *10*—люк механизма управления закрылками; *11*—вырез под дверь грузовой каби-

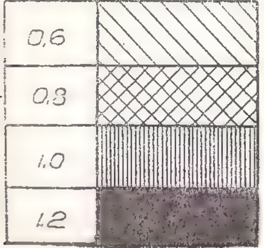
Номера стрингеров

Номера шпангоутов и дистанции

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

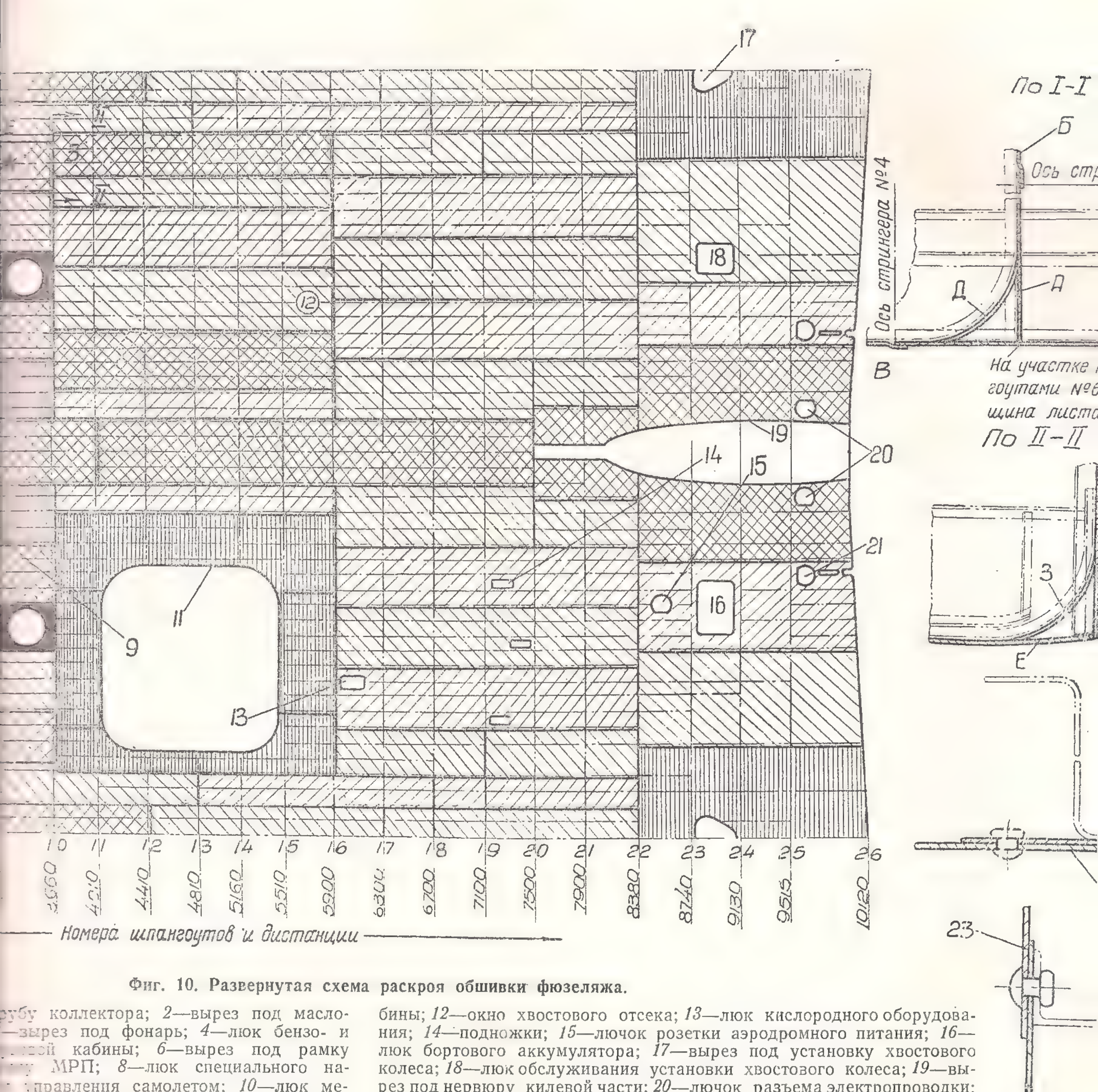
340 640 990 1350 1770 2260 2646 3230 3660 4010 4410 4810 5150 5510 5900 6300 6700 7100 7500

Условные обозначения толщин листов обшивки в мм



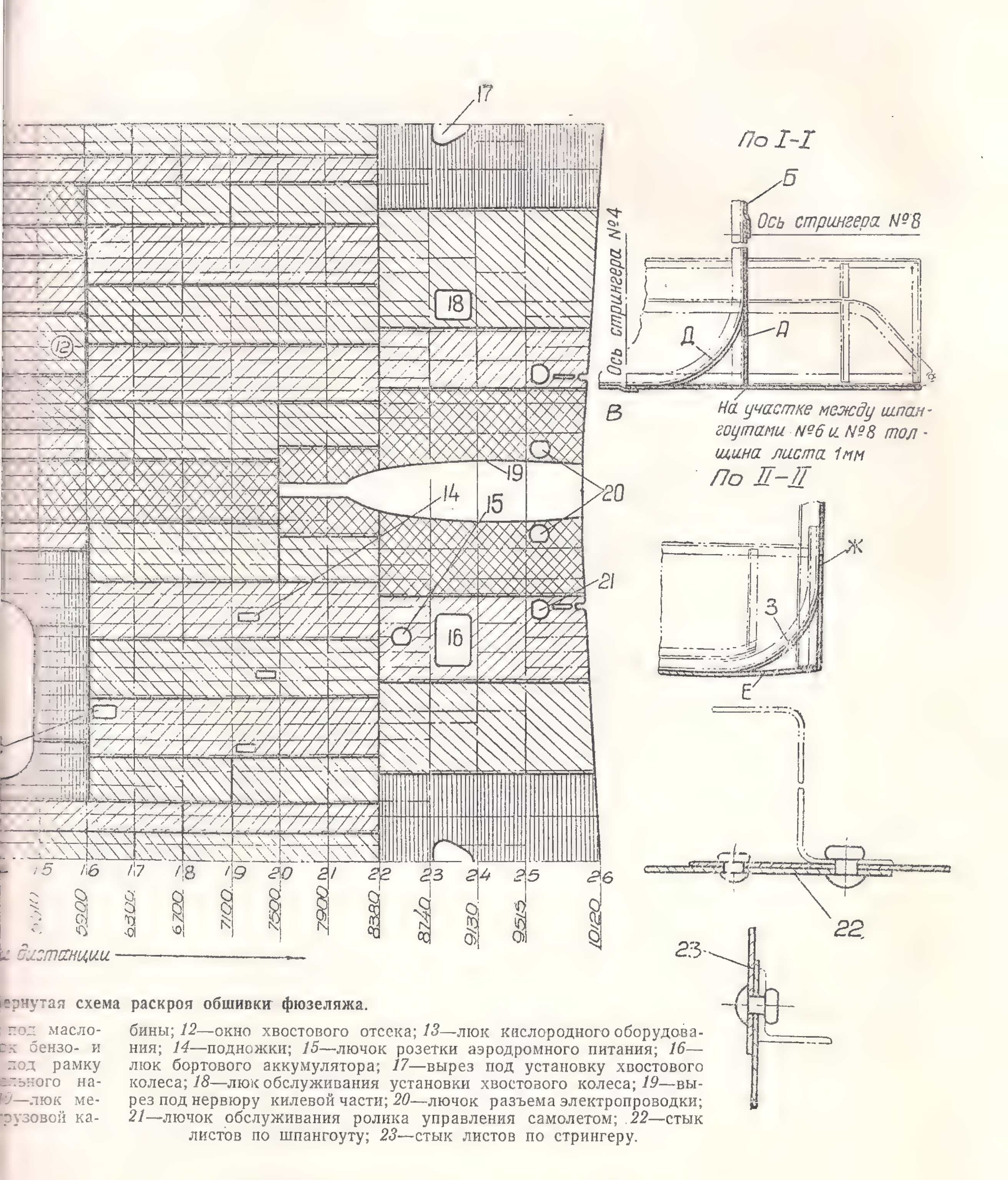
Фиг. 10. Развернутая схема раскроя обшивки ф

1—вырез под выхлопную трубу коллектора; *2*—вырез под маслорадиатор и нижний люк; *3*—вырез под фонарь; *4*—люк бензо- и пневмосистемы; *5*—окно грузовой кабины; *6*—вырез под рамку АРК-5; *7*—вырез под антенну МРП; *8*—люк специального назначения; *9*—вырез под тяги управления самолетом; *10*—люк механизма управления закрылками; *11*—вырез под дверь грузовой кабины; *12*—окно хво… ния; *14*—подножки … люк бортового акк… колеса; *18*—люк обс… рез под нервюру ки… *21*—лючок обслуж… листов по ш…



Фиг. 10. Развернутая схема раскроя обшивки фюзеляжа.

…рубу коллектора; *2*—вырез под масло- …—вырез под фонарь; *4*—люк бензо- и … кабины; *6*—вырез под рамку … МРП; *8*—люк специального на- … управления самолетом; *10*—люк ме- …; *11*—вырез под дверь грузовой кабины; *12*—окно хвостового отсека; *13*—люк кислородного оборудования; *14*—подножки; *15*—лючок розетки аэродромного питания; *16*—люк бортового аккумулятора; *17*—вырез под установку хвостового колеса; *18*—люк обслуживания установки хвостового колеса; *19*—вырез под нервюру килевой части; *20*—лючок разъема электропроводки; *21*—лючок обслуживания ролика управления самолетом; *22*—стык листов по шпангоуту; *23*—стык листов по стрингеру.



…ернутая схема раскроя обшивки фюзеляжа.

…под масло-…к бензо- и …под рамку …льного на-…9—люк ме-…грузовой кабины; *12*—окно хвостового отсека; *13*—люк кислородного оборудования; *14*—подножки; *15*—лючок розетки аэродромного питания; *16*—люк бортового аккумулятора; *17*—вырез под установку хвостового колеса; *18*—люк обслуживания установки хвостового колеса; *19*—вырез под нервюру килевой части; *20*—лючок разъема электропроводки; *21*—лючок обслуживания ролика управления самолетом; *22*—стык листов по шпангоуту; *23*—стык листов по стрингеру.

Для разгрузки напряжений верхних лонжеронов фюзеляжа в передней части кабины установлена жесткость, набранная из листа толщиной 1,5 *мм* и профилей. Жесткость приклепана к лонжеронам и шпангоуту № 1 и служит одновременно панелью для установки элементов оборудования.

Жесткость хвостового колеса

Между шпангоутами № 22 и 24 к обшивке и шпангоутам приклепаны балки и горизонтальная панель, подкрепляющие узлы крепления хвостового колеса. Балки расположены в нижней части фюзеляжа между шпангоутами № 22 и 23 и состоят из склепанных между собой П-образного профиля, двух диафрагм и накладки.

Диафрагмы приклепаны к прессованным профилям шпангоута № 23 и прикреплены болтами к стенке совместно с нижними узлами крепления фермы хвостового колеса. П-образный профиль приклепан к обшивке фюзеляжа и проходит в гнездо шпангоута № 22, в котором закреплен при помощи книц.

Горизонтальная панель расположена между шпангоутами № 23 и 24 и состоит из листа толщиной 1 *мм,* подкрепленного прессованными и гнутыми профилями. Панель приклепана своими профилями к стенкам шпангоутов и обшивке фюзеляжа и служит одновременно площадкой, на которую устанавливается контейнер бортового аккумулятора.

Окантовка двери грузового отсека

Вырез под дверь грузового отсека окантован штампованными профилями из дуралюмина толщиной 1,5 *мм* фасонного сечения (см. фиг. 16). Окантовка набрана из восьми профилей, соединенных внутренними профилированными вкладышами на потайных заклепках. Поверху нижнего профиля во избежание его истирания установлен порог из нержавеющей стали.

Жесткость килевой части

Верхние полки шпангоутов хвостовой части связаны горизонтальной нервюрой, которая вместе с дополнительным носком и передним ободом образует жесткость, создающую плавный переход на киль.

Нервюра перерезается шпангоутами и состоит из штампованного носка, двух диафрагм с отверстиями облегчения и контурных прессованных уголков. Выше на 140 *мм* основной нервюры в передней ее части установлен дополнительный штампованный носок. Носок имеет излом на шпангоуте № 22 и связан с нервюрой у шпангоута № 23 с помощью двух книц, образуя гнездо для стабилизатора.

На 170 *мм* ниже верхней нервюры установлена вторая нервюра, служащая для поддержания обшивки и создания плавности обвода. Все элементы жесткости килевой части, в том числе и обод, изготовлены из листа толщиной 1 *мм.*

ОБШИВКА

Обшивка фюзеляжа является силовым элементом конструкции и изготовляется из дуралюмина. Развернутая схема раскроя обшивки показана на фиг. 10.

В основном обшивка выполнена из листов толщиной 0,6 и 0,8 *мм.* В напряженных зонах толщина обшивки равна 1,0 *мм,* а в зонах максимальных напряжений установлены листы толщиной 1,2 *мм* (зона окон грузовой кабины и бипланной коробки крыльев).

Стыки листов обшивки произведены по стрингерам и шпангоутам внахлестку без подсечки, причем каждый передний лист перекрывает

задний, каждый верхний лист перекрывает нижний. Стыки по верхним листам герметизированы водонепроницаемой прокладкой. По обрезам наружных листов сняты фаски.

Вся клепка обшивок выполнена заклепками с плоско-выпуклой головкой из дуралюмина Д18 (нормаль МАП 866А). По поперечным стыкам листы перекрывают один другой на 35 *мм* и склепываются двумя рядами заклепок, причем заклепки, проклепывающие листы со шпангоутом, устанавливаются диаметром 3 *мм*, а заклепки, склепывающие только листы,— диаметром 2,6 *мм*.

По стрингерам стык листов проклепывается заклепками диаметром 3 *мм* в один ряд.

По подкрепляющим бульбуголкам клепка производится заклепками 2,6 *мм* в шахматном порядке по отношению к заклепочному шву основного стрингера.

Заклепками диаметром 3 *мм* проклепана обшивка по всем силовым окантовкам люков и прессованным профилям стыковых шпангоутов, во всех же остальных местах свободной клепки применяются преимущественно заклепки диаметром 2,6 *мм*.

Шаг заклепочных швов при свободной клепке равен по шпангоутам 20 *мм* и по стрингерам 40 *мм*. На стыках листов шаг заклепочных швов по шпангоутам и стрингерам равен 20 *мм*.

Люки фюзеляжа

В обшивке фюзеляжа для осмотра и ухода за узлами и агрегатами управления и оборудования сделаны стандартные лючки, открывающиеся нажатием пальца (фиг. 11). Таких лючков на фюзеляже большинство.

Большие люки, окантованные силовыми окантовками, имеют замки Дзус, открывающиеся отверткой.

В нижней части фюзеляжа между шпангоутами № 2 и 3 для подхода к агрегатам и к местам монтажа их, находящимся под полом кабины экипажа, расположен просторный двухстворчатый люк, открывающийся от руки сближением штырей запорных тяг.

При открытии люка автоматически зажигается лампочка, освещающая пространство под полом.

ДВЕРИ

На левом борту фюзеляжа между шпангоутами № 11 и 15 находится дверь грузового отсека, подвешенная к жесткой окантовке на двух стальных штампованных петлях и открывающаяся наружу вверх.

В дверь грузового отсека вмонтирована дверь для пассажиров, открывающаяся внутрь фюзеляжа. Дверь навешена на двух стальных штампованных петлях, установленных внутри на каркасе двери грузового отсека.

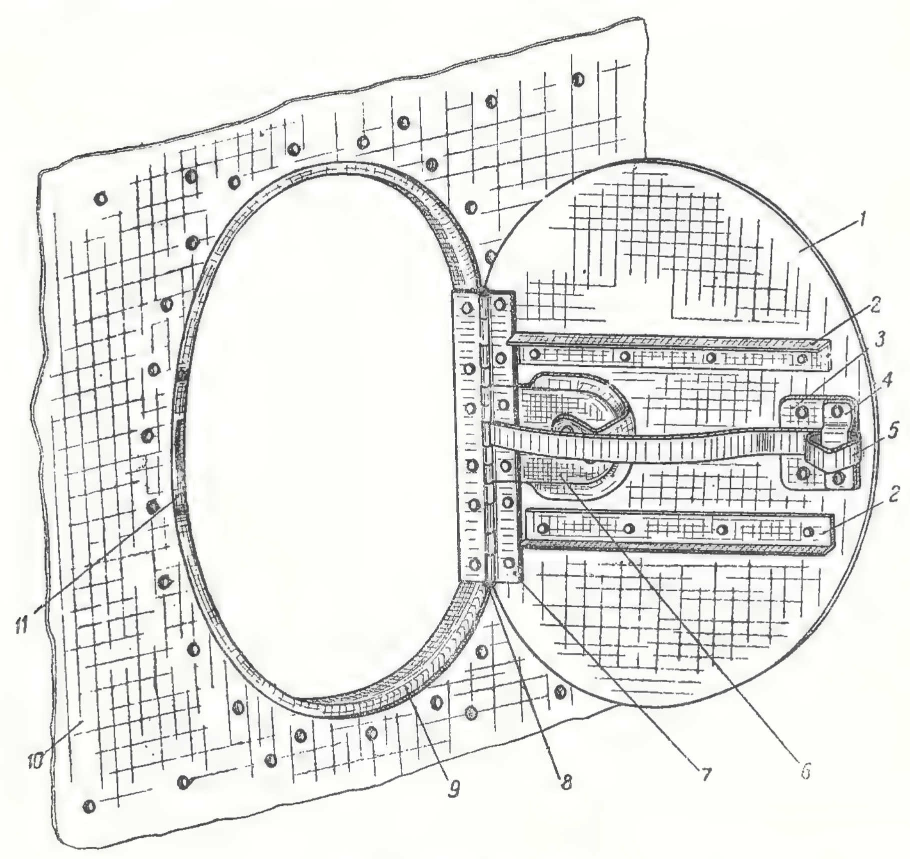
Обе двери имеют жесткий штампованный каркас, гладкую наружную обшивку и герметизированы с помощью резиновой трубки. Каркасы изготовлены из материала АМцМ-Л1, обшивка — из Д16Т-Л1. Каркас двери грузового отсека состоит из двух половин, соединенных сверху и снизу профилированными перемычками из Д16Т-Л2 на заклепках, причем нижняя перемычка, служащая порогом, облицована нержавеющей сталью. Верхняя перемычка развита под петли подвески двери, подкрепленных дополнительно внутренними стальными коробочками.

Дверь грузового отсека удерживается в поднятом состоянии дверью для пассажиров, которая используется в этом случае как подкос (фиг. 12).

Дверь для пассажиров для удержания поднятой двери грузового отсека имеет специальный кронштейн, заканчивающийся шариком, которым

она вставляется в гнездо, расположенное на борту фюзеляжа у шпангоута № 15, и контрится чекой.

В закрытом положении дверь грузового отсека удерживается четырьмя замками, запираемыми из грузовой кабины. Замки установлены попарно с правой и левой сторон двери и состоят из корпуса, пружины, движка и рукоятки. Корпус изготовлен из сплава АЛ4 с отверстиями под движок с пружиной и фигурным пазом, обеспечивающим перемещение и фиксацию крайних положений рукоятки.



Фиг. 11. Типовой лючок.

1—крышка люка; *2*—уголки жесткости; *3*—пластина; *4*—направляющая скоба; *5*—пружина; *6*—клапан; *7*—петля; *8*—шомпол; *9*—окантовка; *10*—обшивка; *11*—скважина.

Дверь для пассажиров имеет замок с двумя ручками и ключом для запирания самолета на стоянке. Внутренняя ручка замка для предотвращения произвольного открытия двери в полете контрится шнуровым амортизатором.

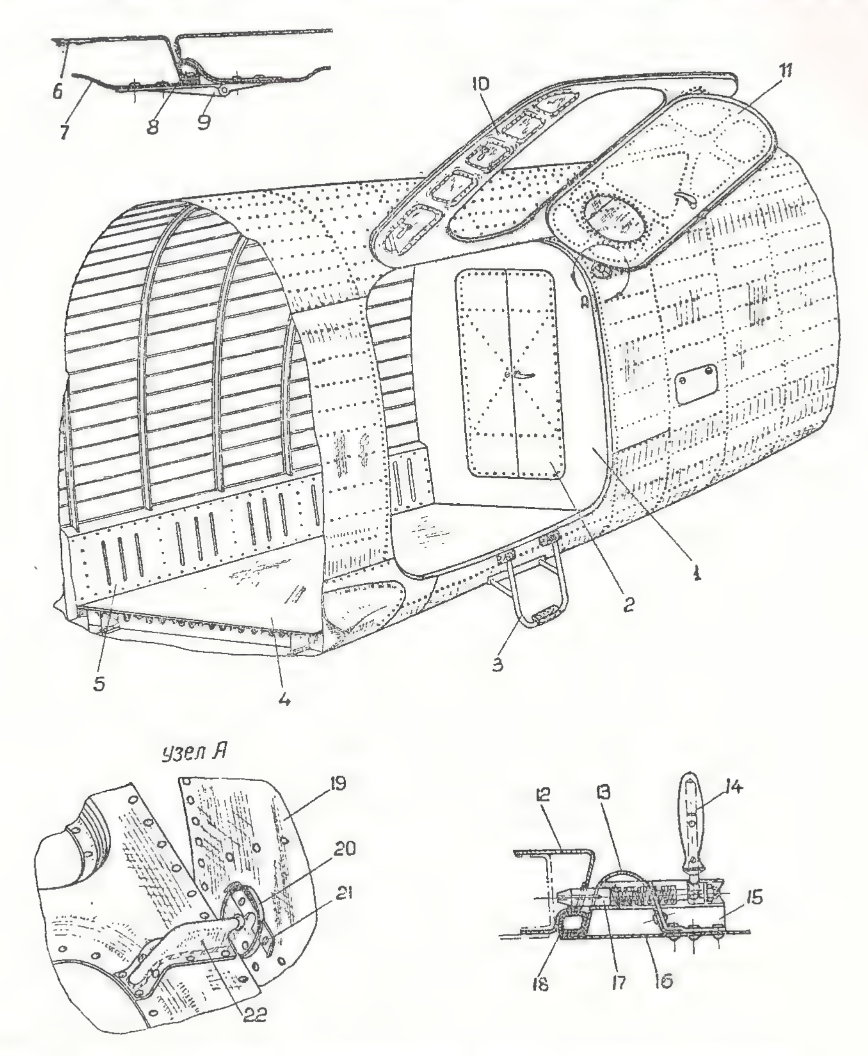
В дверь для пассажиров вмонтировано окно диаметром 320 *мм*.

Эта дверь снабжена электрической сигнализацией, являющейся также и сигнализацией для двери грузового отсека. Красная лампочка на центральном пульте кабины экипажа гаснет только в том случае, когда обе двери закрыты.

В шпангоуты-перегородки № 5 и 15 вмонтированы внутренние двери — передняя в кабину летчиков и задняя в хвостовой отсек. Обе двери не являются силовым элементом конструкции и набраны из гладкого листа толщиной 0,6 *мм* и легкого каркаса из профилей, подкреплен-

ного внутренними стенками с отверстиями облегчения. Каждая дверь навешена на двух петлях, согнутых из стального листа.

Дверь кабины летчиков имеет круглое окно диаметром 400 *мм*, герметизацию и замок с ручкой и ключом. Для того чтобы пассажиры в по-



Фиг. 12. Грузовая и пассажирская двери в открытом положении.

1—перегородка по шпангоуту № 15; *2*—задняя дверь; *3*—съемная входная лесенка; *4*—настил пола; *5*—внутренняя обшивка; *6*—обшивка двери для пассажиров; *7*—каркас двери для пассажиров; *8*—резиновая трубка герметизации двери для пассажиров; *9*—петля навески двери для пассажиров; *10*—дверь грузового отсека; *11*—дверь для пассажиров; *12*—окантовка двери грузового отсека; *13*—каркас двери грузового отсека; *14*—рукоятка замка (повернута); *15*—корпус замка; *16*—обшивка двери грузового отсека; *17*—движок замка; *18*—резиновая трубка герметизации двери грузового отсека; *19*—обшивка фюзеляжа; *20*—гнездо; *21*—чека; *22*—кронштейн с шариком двери для пассажиров.

лете не имели доступа в кабину и не отвлекали внимания экипажа, ручка замка установлена только со стороны кабины экипажа. Замок запирается на ключ из грузовой кабины.

Задняя дверь двухстворчатая и обеспечивает проход в хвостовой отсек при открытии одной левой (по полету) половины. Правая половина

может быть открыта при необходимости только со стороны хвостового отсека.

Замок с двумя ручками (внутренней и наружной) установлен только на левой половине двери и входит своей защелкой в паз второй половины.

Правая половина двери имеет одну внутреннюю ручку, на оси которой сидит траверса с присоединенными к ней тягами. Тяги заходят в гнезда шпангоута № 15 и удерживают дверь в закрытом положении.

Все ручки дверных замков на фюзеляже для предотвращения повреждения одежды имеют загнутые концы.

ЦЕНТРОПЛАННАЯ ЧАСТЬ ФЮЗЕЛЯЖА

Центроплан является конструктивным элементом фюзеляжа и состоит из каркаса и обшивки.

Основным силовым элементом продольного набора каркаса центроплана являются нижние балки шпангоутов № 6 и 8, служащие соответственно передним и задним лонжеронами центроплана.

По верхней поверхности центроплана установлено 16 стрингеров, изготовленных из прессованного бульбуголка Пр102-1.

Поперечный набор состоит из двух нервюр. Нервюра № 1 установлена на расстоянии 960 *мм* от оси самолета, нервюра № 2 — на расстоянии 1300 *мм*. Обе нервюры разрезаны шпангоутами на три части (носок, средняя часть и хвостовик), изготовленные из листа с отбортованными стенками, рифтами и отверстиями облегчения.

Средняя часть нервюры № 2, воспринимающая значительные усилия от нагрузок на шасси, имеет в нижней части пояс из прессованного уголка и стенку толщиной 1,2 *мм*. Нижний пояс нервюры соединен с лонжеронами при помощи фрезерованных башмаков на болтах и заклепках.

Хвостовик нервюры № 2 имеет два прессованных уголка, заканчивающихся стальным узлом, служащим упором для зажима ленты, закрывающей щель между центральной частью фюзеляжа и нижним крылом.

Обшивка центроплана является силовым элементом конструкции и изготовляется из дуралюминовых листов толщиной 0,8 *мм*, кроме нижнего межлонжеронного листа толщиной 1 *мм* (показан на развернутой схеме обшивки фюзеляжа).

Переход фюзеляжа на центроплан осуществлен с помощью несъемного зализа. Зализ состоит из пяти частей, изготовленных из листа толщиной 0,8 *мм*, передняя часть — из листа 1 *мм*.

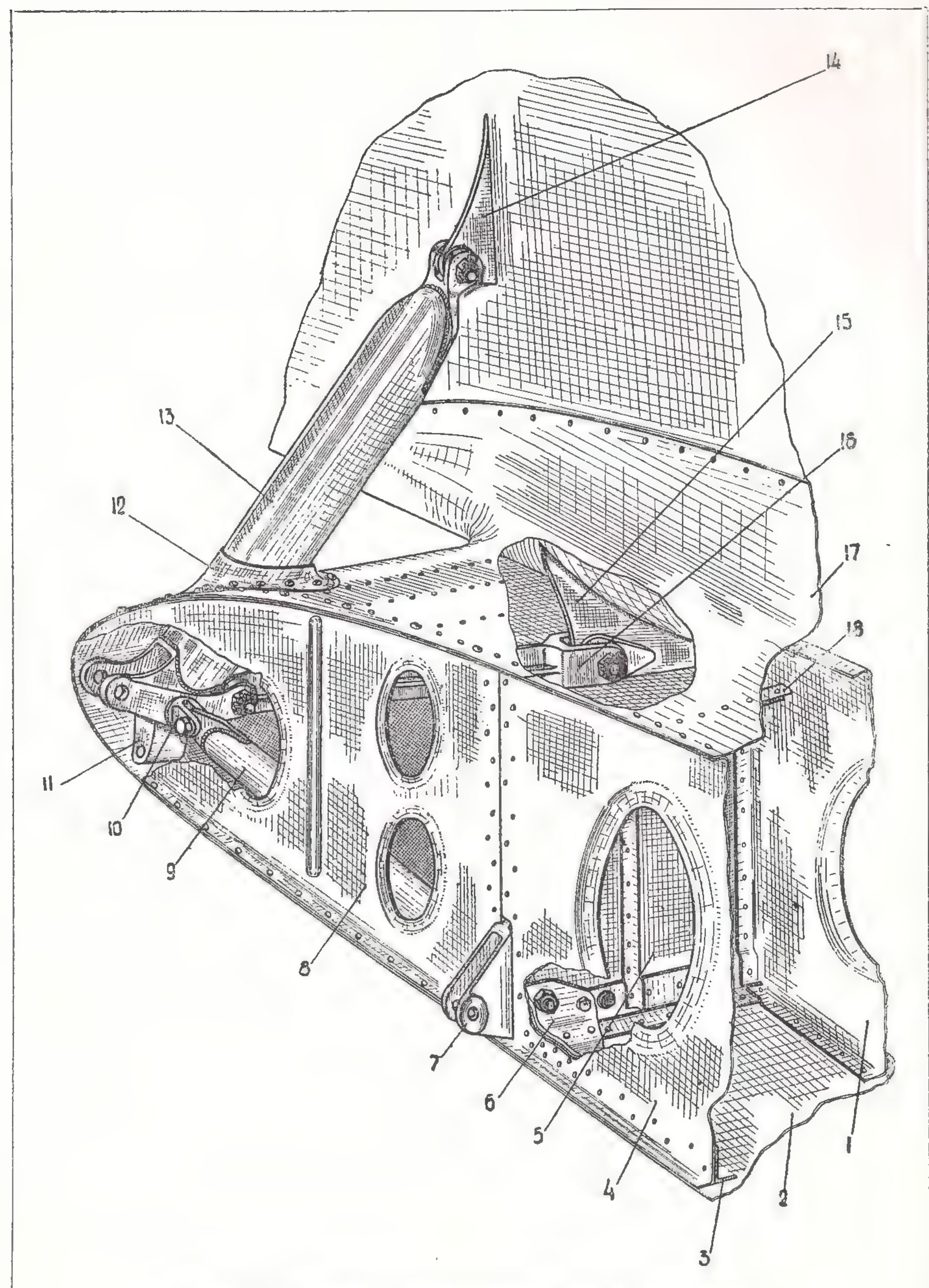
Клепка обшивки выполнена заклепками 866А и по бортику нервюры № 2 — потайными заклепками 863А 3,5. По стрингерам установлены заклепки диаметром 3 *мм*, по башмакам — 5 *мм* и в остальных местах — 3,5 *мм*. Шаг заклепочных швов при свободной клепке равен 30 *мм*.

В левой нижней части лобовой обшивки у шпангоута № 6 находится стандартный лючок для подхода к розетке электрооборудования.

В зоне центроплана находится ферма в виде пирамиды, шарнирно закрепленная своими стержнями на узлах шпангоутов фюзеляжа. В вершине фермы расположен узел крепления амортизационной стойки шасси и передних несущих лент-расчалок (фиг. 13).

Такое крепление фермы обеспечивает устойчивость пирамиды во всех направлениях.

Основным элементом пирамиды является передний наклонный подкос, состоящий из хромансилевой трубы каплевидного сечения с толщиной стенки 2,5 *мм* и приваренных к ее концам двух вильчатых узлов. Верхний конец подкоса состыкован с боковым узлом шпангоута № 5, а нижний



Фиг. 13. Пирамида центропланной части фюзеляжа.

1—средняя часть нервюры № 1; *2*—обшивка центропланной части фюзеляжа; *3*—уголок средней части нервюры № 2; *4*—стенка средней части нервюры № 2; *5*—нижняя часть шпангоута № 6 (передний лонжерон); *7*—узел крепления консоли нижнего крыла; *8*—носок нервюры № 2; *9*—поперечный трубчатый подкос; *10*—вильчатый болт со штауфером; *11*—кардан крепления амортизационной стойки шасси; *12*—обтекатель; *13*—передний наклонный подкос; *14*—боковой узел шпангоута № 5; *15*—нижний узел шпангоута № 5; *16*—продольная крестообразная тяга; *17*—зализ; *18*—стрингер.

с продольной штампованной тягой крестообразного сечения и через вильчатый болт с поперечным сварным трубчатым подкосом.

Продольная тяга и поперечный подкос вторым своим концом соединены — первая с нижним узлом шпангоута № 5, второй — с вильчатым болтом, установленным на стыковом узле шпангоута № 6.

В среднее отверстие нижней вилки переднего наклонного подкоса вставлен вильчатый болт со штауфером, служащий осью кардана, к которому непосредственно крепится амортизационная стойка шасси. К вилке болта и одному из крайних отверстий (внутреннему) подстыкованы соответственно поперечный подкос и продольная тяга. Второе крайнее отверстие (наружное) служит для присоединения серьги крепления лент-расчалок.

Все элементы пирамиды сделаны из стали 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*.

ФОНАРЬ

Фонарь (фиг. 14) состоит из трубчатого сварного каркаса и заделанных в нем панелей плексигласа толщиной 3 *мм*.

Окантованные тиоколовой лентой панели плексигласа уложены на приваренные к каркасу ребра и прижаты к ним при помощи наружных дуралюминовых накладок.

Накладки крепятся к каркасу винтами, для чего в трубы каркаса впаяны резьбовые самоконтрящие втулки.

Герметизация панелей осуществляется уплотнительной тиоколовой замазкой.

Две боковых и правая нижняя панели фонаря сдвигаются назад по фрезерованным направляющим Ч-образного сечения, изготовленным из дуралюминовой плиты.

Для передвижения и стопорения створок на них установлен замок-рукоятка, состоящий из корпуса, штыря с зубом и пружины. При оттяжке шарика, которым заканчивается другой конец штыря, зуб выходит из паза направляющей и створка получает свободу передвижения. Под действием пружины зуб имеет тенденцию войти в один из пазов, имеющихся в направляющей.

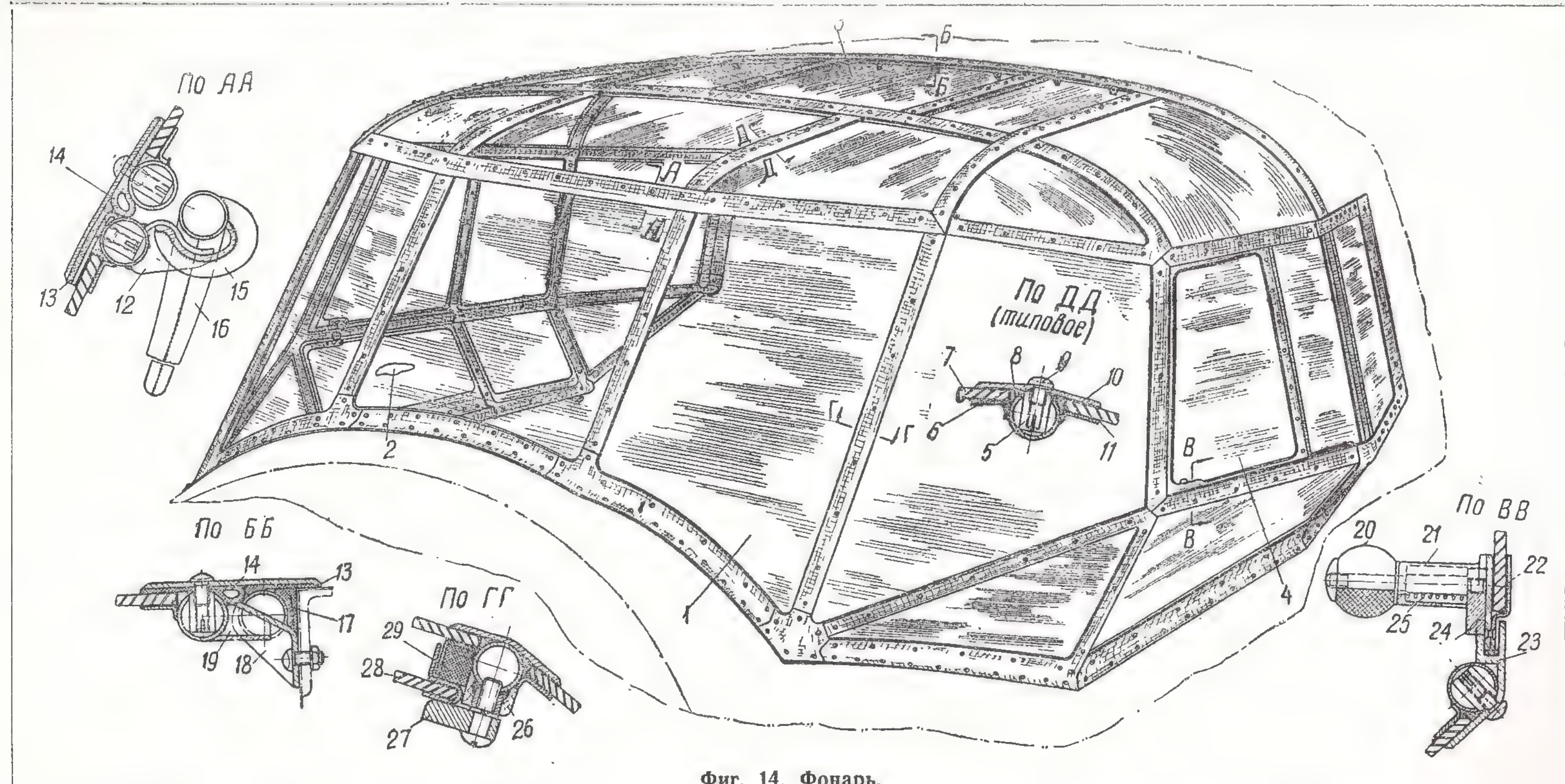
Два передних лобовых стекла (правое и левое) имеют внутренние (вторые) панели для обогрева от общей отопительной системы самолета. Теплый воздух входит через отверстия в трубе каркаса и выходит через отверстия, расположенные в верхней части стекла внутренней панели. Рукоятка включения крана обогрева находится на нижней части левой половины доски приборов. Внутренняя панель для удаления влаги при запотевании стекла выполнена легкосъемной и прижата к каркасу четырьмя барашками. Герметизация внутренней панели осуществлена с помощью губчатой резины, уложенной в гнездо приварной рамки каркаса.

Два передних боковых стекла (правое и левое) омываются противообледенительной жидкостью и протираются щетками электрического стеклоочистителя. Включение противообледенителя и стеклоочистителя находится на левом пульте.

Крепится фонарь к обшивке передней части, лонжеронам и шпангоутам № 5 и 6 фюзеляжа на приварных ушках и кронштейнах болтами.

В верхней части фонаря имеется легкосбрасываемая в полете крышка аварийного люка размером 1050×1130 *мм*. Герметизация аварийного люка выполнена с помощью специального резинового профиля и окантовывающих его дуралюминовых лент с приклеенной губчатой резиной.

Для запирания и сброса крышки аварийного люка в передней части его находится механизм, состоящий из трех карданных тяг, заделанных



Фиг. 14. Фонарь.

1—фонарь; *2*—нижняя подвижная створка; *3*—аварийный люк; *4*—боковая подвижная створка; *5*—резьбовая самоконтрящая втулка; *6*—ребро каркаса; *7*—плексиглас; *8*—уплотнительная замазка; *9*—винт; *10*—наружная накладка; *11*—окантовывающая лента; *12*—кронштейн каркаса фонаря; *13*—губчатая резина; *14*—резиновый профиль; *15*—крючок тяги механизма; *16*—рукоятка механизма сброса аварийного люка; *17*—уплотнение по шпангоуту № 5; *18*—кронштейн-гнездо каркаса фонаря; *19*—упор аварийного люка; *20*—рукоятка замка; *21*—корпус замка; *22*—подвижная створка; *23*—направляющая створка; *24*—фиксирующий зуб замка; *25*—пружина замка; *26*—бобышка; *27*—прижим; *28*—внутренний плексиглас; *29*—губчатая резина.

в подшипники. Тяги имеют приварные крючки, которыми они входят в зацепление с ответными кронштейнами, приваренными на каркасе. В задней части крышки люка расположены три приварных упора, которые входят в соответствующие гнезда на каркасе.

Для сброса крышки аварийного люка достаточно потянуть на себя рукоятку, расположенную в центре средней тяги. При этом крючки тяг выходят из зацепления с кронштейнами каркаса и поток воздуха начинает интенсивно отсасывать крышку люка, поворачивая ее вокруг задних упоров.

БЫТОВОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Бытовое и вспомогательное оборудование размещено в кабине экипажа, грузовой кабине и хвостовом отсеке и служит для создания удобств экипажу и пассажирам в полете, а также обслуживающему персоналу при эксплуатации самолета и перевозке грузов.

Кабина экипажа

В кабине установлены два легкосъемных сиденья (фиг. 15). Сиденья наклонены под углом 16° и могут перемещаться в вертикальном направлении.

Каждое сиденье состоит из чашки со спинкой, стопорящего механизма и направляющих.

Левое сиденье оборудовано дополнительно правым подлокотником.

Чашка сиденья — клепаной конструкции и изготовлена из дуралюминовых листов толщиной 1 *мм,* окантованных прессованным бульбовым профилем, и каркаса из П-образных профилей.

В задней части к боковым профилям приклепаны кронштейны со втулками под направляющие. На нижних кронштейнах, связанных дополнительно стенкой, смонтирован механизм стопорения.

Направляющие изготовлены из шлифованной, хромированной по поверхности, хромансилевой трубы диаметром 25×22 *мм,* термически обработанной до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*. Закреплены направляющие с помощью кронштейнов и подпятников на шпангоуте № 5 и на полу.

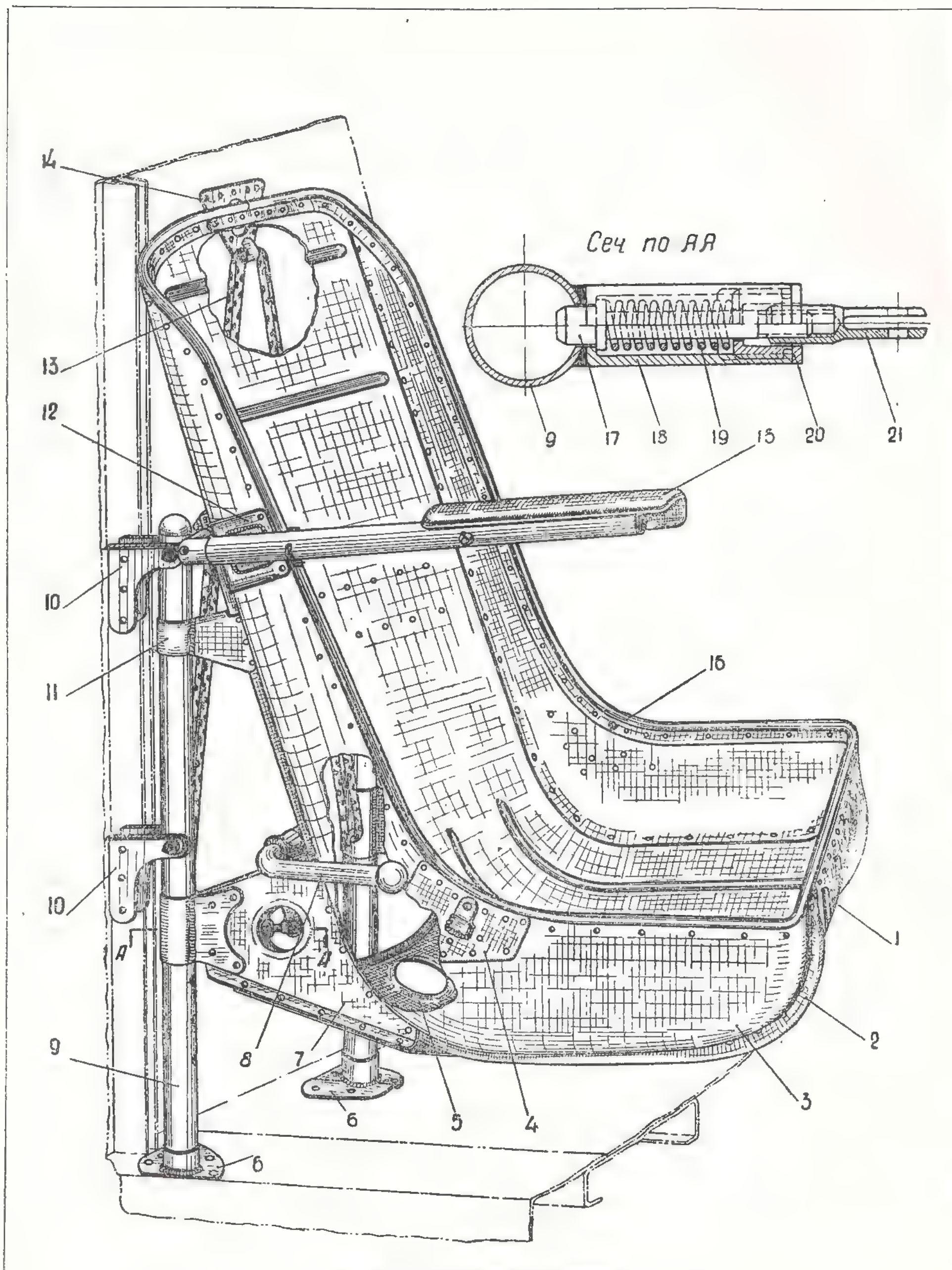
Для обеспечения вертикального перемещения сиденья на шпангоуте установлен шнуровой амортизатор, нижние концы которого закреплены на кронштейнах сиденья. Чтобы поднять сиденье вверх, необходимо потянуть на себя рычаг, при этом штыри механизмов выйдут из отверстий в вертикальных направляющих и дадут возможность амортизатору поднять сиденье. Опускание сиденья происходит в той же последовательности, но при этом необходимо нажать на сиденье, чтобы преодолеть силу амортизатора. Ход сиденья 140 *мм.*

Подлокотник левого сиденья выполнен из телескопически соединенных стальных труб, дающих возможность убрать его за спинку сиденья и открыть свободный вход в кабину. Подлокотник может иметь два установочных положения по высоте вследствие того, что на боковине чашки сиденья имеется гребенка с двумя пазами и входящим в пазы приварным зубом на трубе подлокотника. Левая рука летчика лежит на коробе, установленном на лонжероне фюзеляжа.

Высота чашки сиденья со спинкой равна 610 *мм,* так что опорой для головы летчика при любом положении сиденья по высоте служит мягкая обивка шпангоута № 5, обтянутая дерматином.

Оба сиденья имеют мягкие подушки на спинке, обтянутые дерматиновым чехлом, и стандартные поясные ремни летчика.

Борта кабины имеют декоративную обшивку, состоящую из фанерных панелей, оклеенных дерматином и укрепленных на винтах.



Фиг. 15. Сиденье летчика.

1—стенка сиденья; *2*—профиль сиденья; *3*—боковина сиденья; *4*—кронштейн крепления привязных ремней; *5*—соединительная кница; *6*—опоры направляющих; *7*—нижний кронштейн; *8*—рукоятка стопорного механизма; *9*—направляющая; *10*—кронштейны крепления направляющей; *11*—верхний кронштейн; *12*—гребенка подлокотника; *13*—шнуровой амортизатор; *14*—крючок амортизатора; *15*—подлокотник; *16*—окантовывающий профиль; *17*—штырь стопорного механизма; *18*—цилиндр механизма; *19*—пружина механизма; *20*—направляющая гайка; *21*—вилка.

На правом борту расположен ракетный пистолет и патронташ на 12 патронов. Пистолет вставлен в кобуру, под которой в обшивке фюзеляжа сделано сквозное отверстие, что позволяет производить выстрел, не вынимая пистолет из кобуры.

Кабина имеет вентиляцию с притоком свежего воздуха. Воздух поступает через заборник, находящийся впереди фонаря, и выходит через боковые створки. Приток свежего воздуха регулируется величиной открытия крышки вентилятора, рукоятка которого установлена в верхней части левой половины доски приборов.

Для отвода влаги, скапливающейся в чашке вентилятора, предусмотрена трубка, выведенная через шпангоут № 1 в моторный отсек.

Передние и верхние панели фонаря оборудованы шторками, предохраняющими экипаж от солнечных лучей. Шторки выполнены из темной ткани и легко сдвигаются в полете.

Под сиденьем левого летчика установлен писсуар индивидуального пользования. Трубка писсуара выведена за борт фюзеляжа.

Грузовая кабина

Грузовая кабина показана на фиг. 16.

Настил пола. Нижние части шпангоутов грузовой кабины фюзеляжа составляют каркас пола. На каркас уложены панели пола, каждая из которых крепится к нему с помощью четырех замков Дзус.

Панель состоит из внутреннего листа фанеры толщиной 4 *мм*, облицованной с обеих сторон дуралюминовыми листами толщиной 0,5 *мм*. Листы склеены между собой клеем БФ-2 и проклепаны по контуру заклепками.

Вся площадь панелей с наружной стороны покрыта пробковой крошкой на клею АК-20 для предотвращения скольжения при передвижении по кабине.

Конструкция пола рассчитана на нагрузку в 1 $т/м^2$.

По оси самолета между шпангоутами №№ 8 и 9 в настиле пола имеется панель — люк для подхода к механизму управления закрылками из кабины, а между шпангоутами № 7 и 8 слева в панель пола вмонтирован круглый люк специального назначения (для установки бака сельхозаппаратуры).

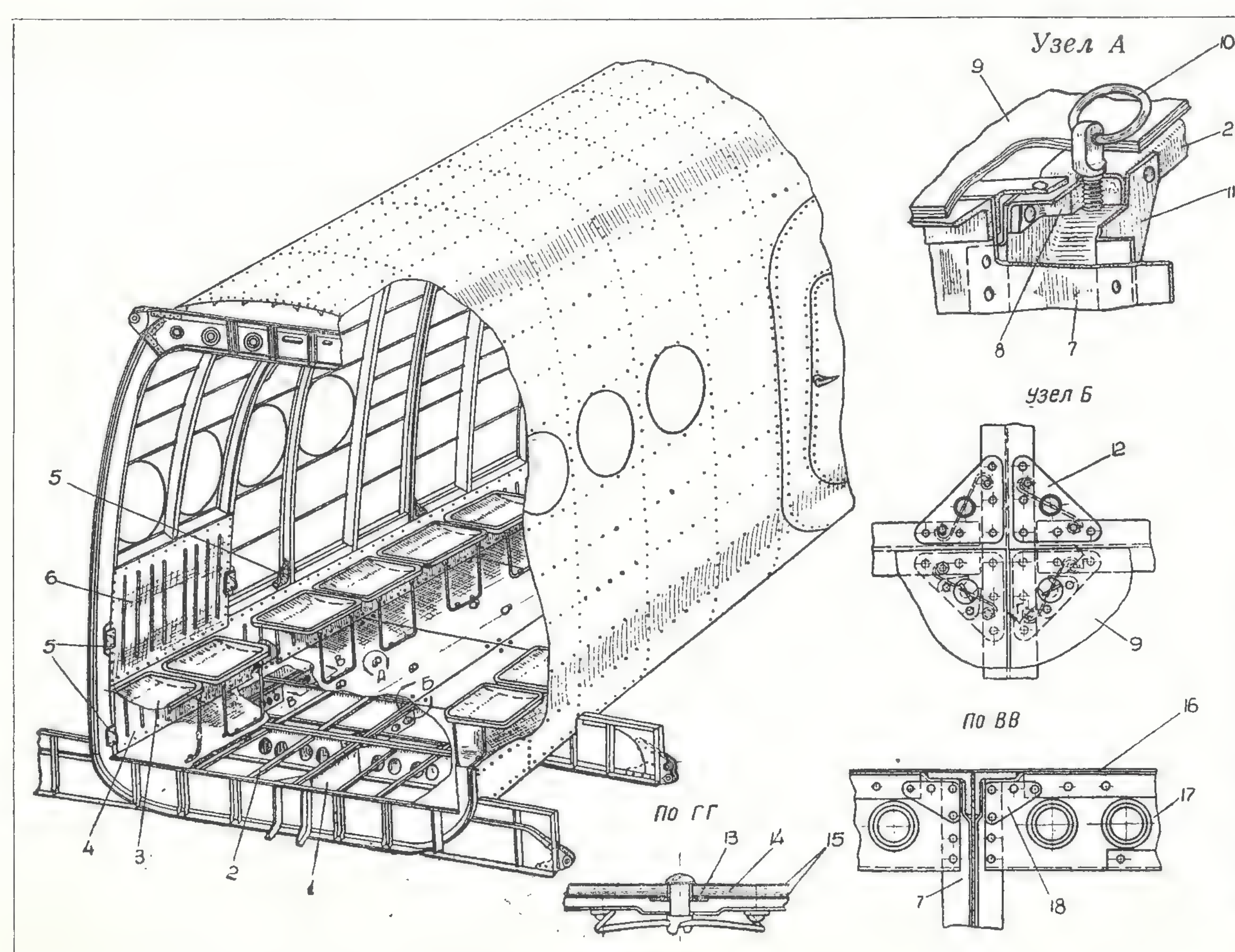
Швартовочные приспособления. Для крепления грузов в кабине установлены швартовочные скобы на бортах и узлы с кольцами на полу. Бортовые скобы изготовлены из алюминиевого литья АЛ4 и закреплены на фюзеляже в два яруса: семь внизу и четыре вверху на каждом борту.

Узлы с кольцами вворачиваются в гнезда, вклепанные в элементы каркаса пола. Узлы состоят из стального ушкового болта с кольцом; они хранятся в специальном ящике, врезанном в панель пола у шпангоута № 15. Таких узлов в кабине 13 и они расположены у шпангоутов № 6, 8, 9 и 11.

Грузы крепятся тросами. Тросы имеют крюк с пружинной защелкой, предохраняющей тросы от соскакивания с кольца или скобы, зажимной замок, позволяющий регулировать длину троса и тендер, выбирающий слабину троса. Тросы в количестве 12 шт. (длиной 2 и 4 *м* по 6 шт.) хранятся в инструментальном ящике, размещенном у правого борта между шпангоутами № 13 и 14.

На бортах кабины нанесены надписи расположения грузов.

Внутренняя обшивка. На бортах кабины от пола до стрингера № 10 установлены бортовые панели из дуралюминовых листов с рифтами, прикрепленные к шпангоутам и листам пола грузовой кабины



Фиг. 16. Грузовая кабина.

1—стенка каркаса пола; *2*—профиль каркаса пола; *3*—пассажирское сиденье; *4*—внутренняя обшивка; *5*—швартовочные скобы; *6*—люк бензопроводки; *7*—нижняя часть шпангоута; *8*—гнездо швартовочного узла; *9*—панель пола; *10*—швартовочный узел с кольцом; *11*—коробка—стойка шпангоута; *12*—кница с пружиной; *13*—стопорная шайба; *14*—фанерный лист панели; *15*—дуралюминовые листы панели; *16*—лист каркаса пола; *17*—диафрагма каркаса пола; *18*—соединяющая кница.

винтами. Вверху панели оканчиваются карнизом. Внутренние панели служат защитой обшивки фюзеляжа от повреждений при погрузке и перевозке грузов.

Между шпангоутами № 6 и 8 внутренняя обшивка продлена вверх до стрингера № 12 и выполнена в виде съемной крышки люка, служащей защитой от повреждения элементов бензосистемы пассажирами.

Пассажирские сиденья. По бортам кабины установлены сиденья для пассажиров. В местах установки сидений между шпангоутами установлены профили швеллерного сечения с анкерными гайками; к ним через внутреннюю обшивку на винтах закреплены петли сидений. Сиденья — клепаной конструкции и выполнены в виде отштампованной дуралюминовой чашки, окантованной прессованным уголком. К чашке сиденья шарнирно закреплена гнутая дуралюминовая труба, служащая опорой сиденья в открытом положении. В закрытом положении труба убирается в чашку и сиденье фиксируется с помощью штыря, входящего в кронштейн, установленный на внутренней обшивке.

Вентиляция. Кабина имеет приточную и вытяжную вентиляции. Поток воздуха входит в потолочный вентилятор, расположенный у шпангоута № 15, и выходит через второй потолочный вентилятор, находящийся у шпангоута № 6.

Величина открытия крышек обоих вентиляторов регулируется из кабины, а сами вентиляторы герметизированы.

Кроме вентиляции, кабина имеет отопление, кран которого находится под порогом шпангоута № 5 справа, и электрическое освещение от двух потолочных плафонов.

Для входа в фюзеляж через дверь грузовой или пассажирской кабины используется одна и та же съемная лесенка, укрепленная в походном положении на стенке шпангоута № 15.

Вдоль грузовой кабины между шпангоутом № 8 и 15 сверху протянуты два троса.

Между шпангоутами № 6 и 7 на правом борту кабины установлены две стандартные аптечки.

Хвостовой отсек

В хвостовом отсеке за перегородкой шпангоута № 15 у правого борта находится писсуар с бачком. Над писсуаром в борту фюзеляжа вмонтировано окно и подведено электрическое освещение от плафона.

Вдоль хвостового отсека установлен пол, состоящий из отдельных панелей, уложенных на профили П-образного сечения. Панели аналогичны панелям грузовой кабины и крепятся к профилям на замках Дзус.

Элементы наземного обслуживания

1. Для влезания на фюзеляж снаружи на обшивке левого борта между шпангоутами № 19 и 20 имеются три подножки и две ручки. Поверху фюзеляжа для предотвращения скольжения при хождении нанесена на клею АК-20 пробковая дорожка.

2. Для подъема самолета на фюзеляже предусмотрены три стандартных шаровых опоры под головки подъемников — две на шпангоуте № 6 и одна на шпангоуте № 26.

3. Для установки самолета в линию полета на бортах фюзеляжа имеются реперные точки — передние на шпангоуте № 4 и задние на шпангоуте № 22. Расположение реперов обеспечивает установку самолета в линию полета с одной установки нивелира.

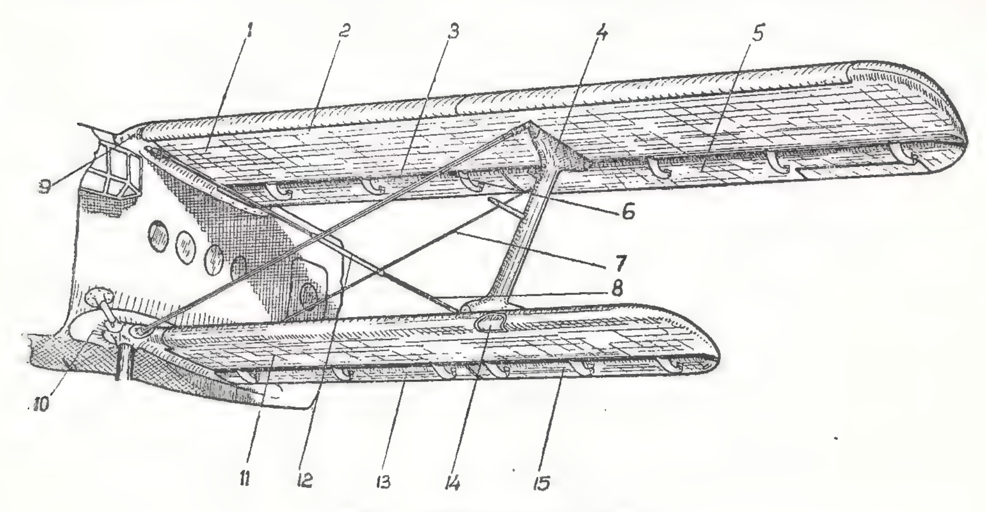
4. Для швартовки самолета на стоянке на боковинах шпангоута № 25 имеются специальные скобы. Передние швартовочные скобы находятся на нижних крыльях по нервюре № 13.

5. Для предотвращения повреждения отдельных агрегатов в эксплуатации на них имеются надписи: «Не становиться», «Не браться» или «Становиться здесь».

6. Все эксплуатационные люки имеют надписи с указанием их назначения.

2. БИПЛАННАЯ КОРОБКА КРЫЛЬЕВ

Бипланная коробка крыльев одностоечного типа (фиг. 17) состоит из верхнего и нижнего крыльев, бипланной стойки и лент-расчалок — двух поддерживающих и трех несущих. Передние несущие и поддерживающие



Фиг. 17. Бипланная коробка.

1—консоль верхнего крыла; *2*—предкрылок; *3*—закрылок верхнего крыла; *4*—бипланная стойка; *5*—элерон; *6*—передние несущие ленты-расчалки; *7*—задняя несущая лента-расчалка; *8*—поддерживающие ленты-расчалки; *9*—зализ верхнего крыла с фюзеляжем; *10*—зализ нижнего крыла с центропланом; *11*—консоль нижнего крыла с центропланом; *12*—труба, соединяющая ленты-расчалки; *13*—корневой закрылок нижнего крыла; *14*—люк фары; *15*—концевой закрылок нижнего крыла.

ленты сдвоены. Консоли крыльев крепятся к шпангоутам № 6 и 8 фюзеляжа узлами, изготовленными из стали 30ХГСА, с шаровыми шарнирами, обеспечивающими свободную стыковку их без предварительной подгонки и разворачивания отверстий. Болты стыковки крыльев к фюзеляжу, изготовленные из стали 45, термообработке не подвергаются.

Крылья воспринимают поперечный изгиб и кручение только как составные части фермы с большой строительной высотой, образованной Х-образной бипланной стойкой. Стойка, связывающая лонжероны верхнего и нижнего крыльев, воспринимает усилия, возникающие при изгибе и кручении коробки.

Бипланная стойка крепится к узлам нервюры № 13 нижнего крыла и нервюры № 16 верхнего.

Несущие ленты-расчалки работают в полете на растяжение под действием суммы усилий: нагрузки, непосредственно воспринимаемой несущей поверхностью верхнего крыла, и нагрузки от нижнего крыла, переходящей по стойке на узлы крепления лент.

Поддерживающие ленты нагружены при стоянке на земле, а также нагружаются от инерционных сил при посадке. Крепление лент к узлам крыла и фюзеляжа осуществляется через промежуточные серьги, изго-

товленные из стали 30ХГСА и термически обработанные до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*.

Ленты-расчалки соединены «чижом» — дуралюминовой трубой с деревянными вкладышами с помощью стальных планок, закрепленных болтами.

Стыки верхнего крыла с фюзеляжем закрыты легкосъемными зализами, штампованными из дуралюмина Д16АТ-Л0,6 и подкрепленными профилями жесткости.

Зализы крепятся к крылу и фюзеляжу винтами 1315С5-12 и самоконтрящимися анкерными гайками 966А50-5, предварительно приклепанными к нервюре № 1 верхнего крыла и к фюзеляжу по контуру прилегания зализа.

Щель между нижним крылом и центропланом и узел крепления амортизационной стойки шасси закрыты лобовым обтекателем с лентами, затянутыми у задней кромки крыла замком с пластинчатой пружиной.

ВЕРХНЕЕ КРЫЛО

Крыло самолета — металлическое двухлонжеронное бесконтурной конструкции с неработающей полотняной обшивкой. Профиль крыла РII-14% — постоянный по размаху. В плане крыло имеет прямоугольную форму с закругленным концом. Крыло оснащено мощной механизацией, состоящей из автоматического предкрылка, установленного по всему размаху, щелевого закрылка и элерона.

Хорда консоли крыла равна 2450 *мм* (с прижатым предкрылком и установленным элероном); размах консоли — 8425 *мм* (от оси стыковых узлов до края законцовки).

Основными материалами крыла являются листовой дуралюмин Д16АТ-Л0,6—1,2 *мм*, прессованные профили Д16Т-Пр100-15, Д16Т-Пр 100-6, хромансиль и другие материалы. Крыло состоит из каркаса, стальных узлов, воспринимающих сосредоточенную нагрузку, а также полотняной обшивки из материала АМ-93, которой обтянуто все крыло.

Все детали каркаса каленые; дуралюминовые детали анодированы, стальные оцинкованы.

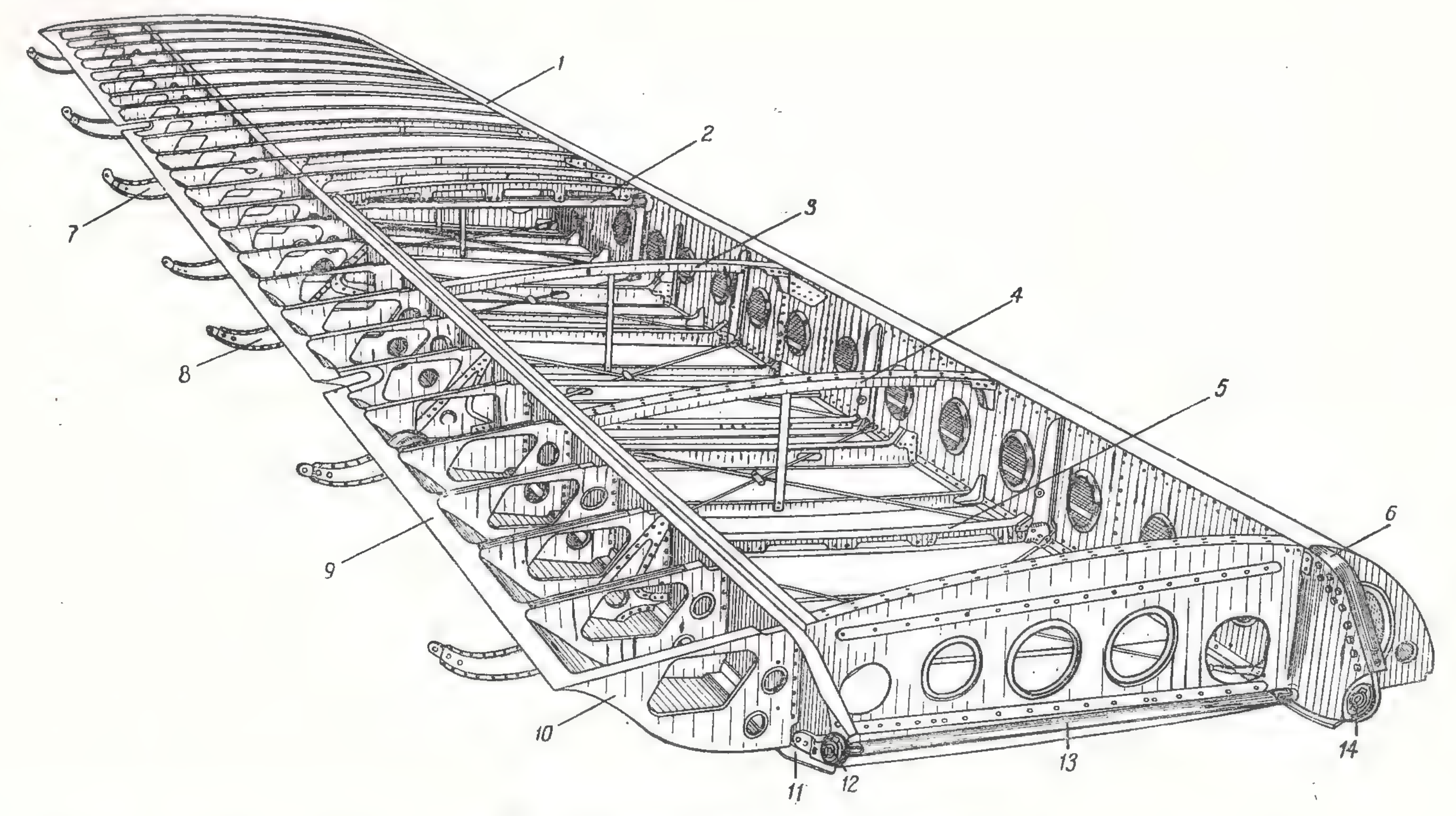
КАРКАС

Каркас крыла (фиг. 18) состоит из переднего и заднего лонжеронов, 17 нормальных и девяти усиленных нервюр, законцовки, металлической обшивки и обода.

Хвостовой и носовой отсеки крыла частично закрыты металлической обшивкой, приклепанной к носкам и хвостикам нервюр. Междулонжеронная часть крыла расчалена лентами-расчалками овального сечения и усилена у нервюр № 1 и 16 трубчатыми раскосами. Ленты-расчалки крепятся к сварным узлам на усиленных нервюрах. Лонжероны у стыковых узлов соединены между собой раскосом. Расстояние между нервюрами 300 *мм*.

Между нервюрами № 1 и 13 расположен отсек, в котором устанавливаются бензобаки. Полки нервюр в этом отсеке выполнены по форме нижних обводов бензобаков. В носовом отсеке крыла по нижней поверхности к металлической обшивке и к носкам нервюр по всему размаху приклепан стрингер из дуралюмина Д16Т-Пр139-87. В носках нервюр под стрингер выштампованы фестоны с отбортовками.

К заднему лонжерону на участке установки бензобаков приклепана накладка из листового дуралюмина Д16АТ-Л0,8 для крепления полотна и крышек бензобаков.



Фиг. 18. Каркас консоли верхнего крыла.

1—лобовая обшивка; *2*—нервюра № 13; *3*—нервюра № 9; *4*—нервюра № 5; *5*—седло бензобака; *6*—передний лонжерон; *7*—кронштейн подвески элерона; *8*—кронштейн подвески закрылка; *9*—обод; *10*—хвостик нервюры № 1; *11*—задний лонжерон; *12*—задний стыковой узел; *13*—раскос; *14*—передний стыковой узел.

Лонжероны каркаса крыла

Передний и задний лонжероны по конструкции подобны и отличаются размерами деталей.

Лонжероны — швеллерного сечения, состоят из верхней и нижней полок, изготовленных из профиля Д16Т-Пр 100-15, и стенки — из листового дуралюмина Д16Т-Л0,8-1,2.

Высота переднего лонжерона 301 *мм*, заднего — 216 *мм*. Уголки полок лонжеронов не доходят до теоретического контура профиля крыла, что позволяет выполнять их из стандартного прессованного профиля прямоугольного сечения без малковки бортов. Полки лонжеронов по размаху имеют стык между нервюрами № 8 и 9, что также упрощает технологию их изготовления; стыковка полок осуществляется болтами с помощью стыковых накладок. Полки лонжеронов имеют переменное по размерам сечение соответственно изменению величин изгибающих моментов в различных сечениях крыла.

Размеры сечения меняются от 45×45 в местах, наиболее нагруженных, до 20×20 в концевой части крыла.

Наиболее нагруженные участки полок лонжеронов подкреплены накладками из дуралюмина Д16АТ-Л3,5-4, которые приклепаны впотай к горизонтальным поясам уголков полок.

В концевой части крыла вертикальные пояса уголков полок сфрезерованы до толщины 3 *мм*.

Стенки лонжеронов состоят из трех участков, соединенных встык, и имеют технологические отверстия с отбортовками; в стенке переднего лонжерона — отверстия диаметром 110 *мм*, в стенке заднего — 70 *мм*.

Стенка переднего лонжерона по всей длине, а стенка заднего на участке от нервюры № 1 до нервюры № 9 имеют малкованный борт шириной 20 *мм*.

На участке от нервюры № 1 до нервюры № 13 борт служит для установки анкерных гаек крепления бензолюков; к борту приклепываются полки нервюр (от № 14 до № 26) и лобовая обшивка крыла.

Стенка приклепывается к полке заклепками диаметром 4 *мм* из дуралюмина Д18 двухрядным и на участке сужения полок однорядным заклепочными швами.

Для крепления носков и хвостиков нервюр и увеличения жесткости стенки к лонжеронам приклепаны стойки-уголки из дуралюмина Д16Т-Пр100-6, подсеченные в местах приклепки к полкам лонжерона. Одна полка уголка приклепывается к лонжерону, а ко второй, ей перпендикулярной, приклепываются носки и хвостики нервюр.

К лонжеронам хромансилевыми калеными болтами крепятся стыковые узлы крыльев с шаровыми вкладышами. Места крепления бипланной стойки и лент-расчалок на нервюре № 16 усилены штампованными кронштейнами из сплава АК6.

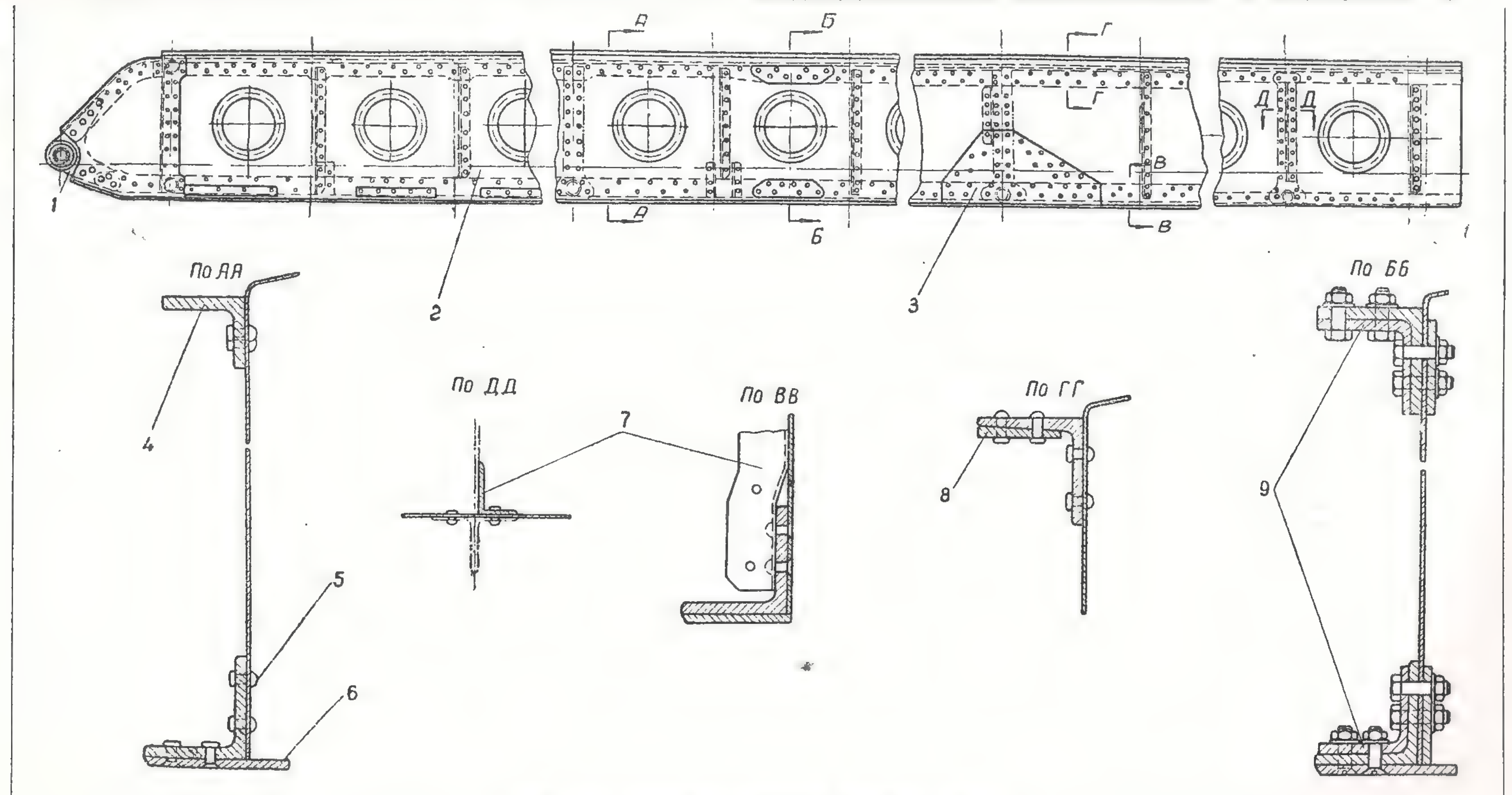
Места установки кронштейнов на заднем лонжероне усилены коробочками, фрезерованными или согнутыми из дуралюмина. Передний лонжерон верхнего крыла показан на фиг. 19.

Нервюры крыла

В верхнем крыле имеется 26 нервюр, из них 17 нормальных и девять усиленных. Усиленные нервюры установлены через каждые 900 *мм* по размаху.

Нервюры состоят из трех частей: средней части, носка и хвостика.

Технологическое расчленение делит крыло на носовой и хвостовой отсеки, состоящие из лонжеронов с установленными на них носками и хвостиками нервюр, к которым приклепана металлическая обшивка.



Фиг. 19. Передний лонжерон верхнего крыла.

1—стыковой узел; *2*—стенка лонжерона; *3*—накладка; *4*—верхняя полка лонжерона; *5*—нижняя полка лонжерона; *6*—накладка; *7*—уголки крепления носков; *8*—накладка; *9*—стыковочные накладки.

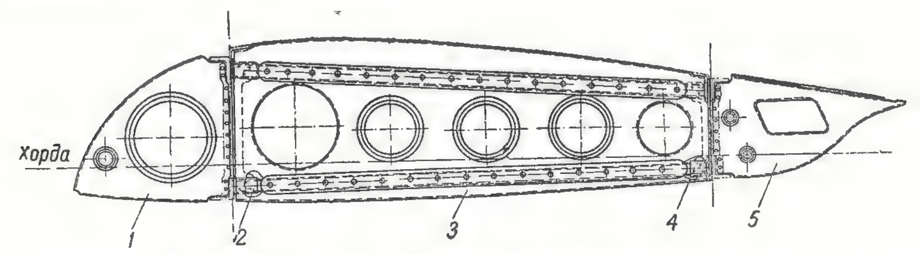
Усиленные нервюры воспринимают всю нагрузку крыла и передают ее лонжеронам; нормальные нервюры поддерживают контур крыла и воспринимают незначительную нагрузку от воздушных сил, действующих на полотняную обшивку (удельная нагрузка, приходящаяся на 1 *м²* несущей поверхности самолета Ан-2, невелика).

Силовая схема крыла, расчаленного в отсеках между усиленными нервюрами лентами-расчалками, определила три основных типа нервюр: усиленные, нормальные и нервюры отсеков бензобаков.

Усиленные нервюры. Каркас усиленной нервюры (фиг. 20) состоит из двух сварных стоек, передней и задней, и двух труб из дуралюмина Д16Т 30-27, верхней и нижней.

Стойки усиленных нервюр сварены из двух стальных 30ХГСА-Л1,5—2 пластин, верхней и нижней, двух коротких патрубков из стальной трубы 30ХГСА-Т34-30, между которыми приварено ребро жесткости.

Края нижней пластины стойки отогнуты в виде ушков для крепления внутрикрыльевых лент-расчалок.



Фиг. 20. Усиленная нервюра.

1—носок; *2*—передняя стойка; *3*—стенка; *4*—задняя стойка; *5*—хвостик.

После сварки стойки термически обрабатываются до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*.

Стойки крепятся к полкам лонжеронов болтами, к стенкам — заклепками.

Дуралюминовые трубы вставлены в патрубки стоек и приклепаны к ним стальными заклепками.

К трубам приклепаны стенки средних частей нервюр, штампованные из листового дуралюмина Д16АТ-Л1 с отверстиями облегчения. Вертикальными бортами стенки соединяются с лонжеронами. На верхних бортах приклепаны профиля для заделки полотна.

Нервюры бензоотсека. Нервюры от № 1 до № 13 (фиг. 21) по конструктивной форме приспособлены для установки бензобаков, кроме № 1, 5, 9 и 13, которые ограничивают отсеки установки каждого бензобака, закрываемого крышкой бензолюка.

Нервюры № 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12 в своей средней части имеют только нижний пояс, представляющий дуралюминовую полку П-образного сечения. Крепятся пояса нервюр к лонжерону кницами треугольной формы, штампованными из дуралюмина Д16АТ-Л1.

Установленные в отсеке бензобаков усиленные нервюры № 4 и 7 имеют также только нижний пояс, сделанный из дуралюминовой трубы, к которой приклепана полка из листового дуралюмина.

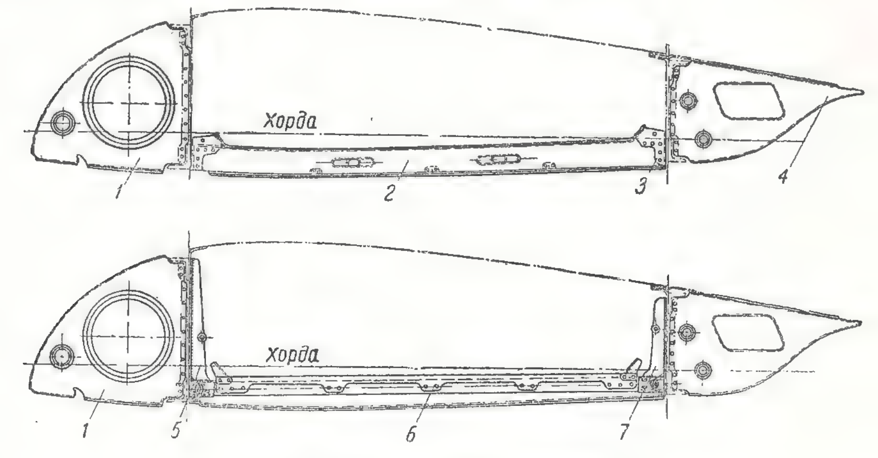
Обводы верхних поясов полок нервюр выполнены по контуру днищ бензобаков. К полкам пришита фетровая накладка толщиной 3,5 *мм*.

Нервюры № 1, 5, 9, 13, ограничивающие бензолюки, имеют верхние полки, к которым приклепаны анкерные гайки 966А50-5 для крепления крышек бензолюков.

Нормальные нервюры. Нормальные нервюры (фиг. 22) по своей конструкции подобны; их средние части состоят из верхней и ниж-

ней полок коробчатого сечения из листового дуралюмина Д16Т-Л1, соединенных между собой посередине швеллерной стойкой из дуралюмина Д16Т-Пр 137-85, приклепанной к полке заклепками.

Полки крепятся к лонжерону кницами, штампованными из материала Д16АТ-Л1. Кницы имеют форму треугольника, одна вершина которого закруглена, а две стороны отбортованы.



Фиг. 21. Нервюра бензоотсека.

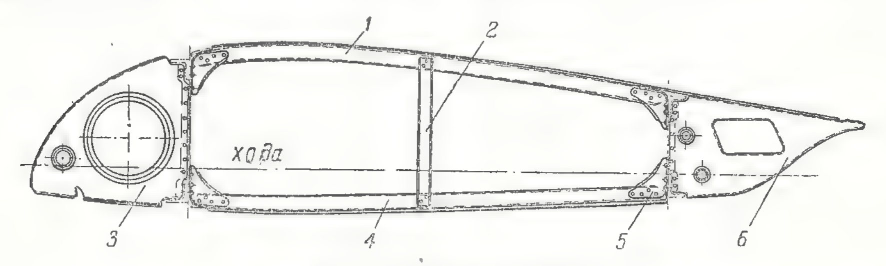
1—носок; *2*—бензоседло; *3*—кница; *4*—хвостик; *5*—передняя стойка; *6*—труба; *7*—задняя стойка.

К полкам нормальных нервюр приклепаны профили, к которым крепится полотно.

Носки и хвостики нервюр, штампованные из материала Д16АТ-Л0,8, имеют отверстия облегчения, отбортованные для жесткости

По нижнему борту носка и по верхнему борту хвостика приклепан профиль для крепления полотна.

В хвостиках нервюр сделаны отбортованные отверстия в форме параллелограмма с закругленными вершинами, размеры которых по-



Фиг. 22. Нормальная нервюра.

1—верхняя полка; *2*—стойка; *3*—носок; *4*—нижняя полка; *5*—кница; *6*—хвостик.

добраны из расчета свободного прохода тяг управления элеронами и закрылками.

Носки и хвостики нервюр приклепаны к уголкам, установленным на стенках лонжеронов. Носки и хвостики усиленных нервюр дополнительно крепятся к полкам лонжеронов уголками из прессованного профиля.

Шесть носков на нервюрах № 3, 8, 13, 16, 21, 26 усилены накладками и не имеют отверстия облегчения. Стенки этих носков имеют рифты. Носки служат для установки кронштейнов с качалками предкрылка.

К хвостикам нервюр № 3, 7, 11, 14, 18, 22, 26 до установки их на крыло приклепываются штампованные из листового дуралюмина Д16АТ-Л1,2 кронштейны подвески элеронов и закрылков.

Расчалочная система каркаса

Передняя и задняя соседние стойки усиленных нервюр расчалены между собой лентами-расчалками овального сечения, для крепления которых стойки имеют отогнутые под углом 51° ушки с приваренными шайбами. Всего в верхнем крыле восемь крестов лент-расчалок, причем отсек между нервюрами № 13 и 16 имеет сверху и снизу двойной крест.

В полках нервюр, на которых расположены бензобаки, для прохода лент-расчалок сделаны овальные отверстия с отбортовкой. В местах взаимного пересечения лент-расчалок они соединены кожаными накладками, склепанными между собой заклепками.

Ленты-расчалки предусмотрены для создания жесткости каркасов крыла при работе его на кручение.

Законцовка

Законцовка крыла собрана из легкого дуралюминового каркаса, частично закрытого металлической обшивкой.

Каркас законцовки состоит из двух лонжеронов (переднего и заднего), двух нервюр, обода и обшивки.

Лонжероны законцовки — швеллерного сечения, штампованные из листового дуралюмина Д16АТ-Л1,2, с отверстиями облегчения, отбортованными для жесткости. Лонжероны законцовки приклепаны к лонжеронам крыла внахлестку.

Нервюры законцовки, состоящие из носка, хвостика и средней части, по своей конструкции подобны нормальным нервюрам крыла.

Обшивка законцовки, приклепанная ко второй нервюре, лонжерону и ободу, состоит из трех частей: лобовой, средней и хвостовой. Средняя часть обшивки имеет отверстия облегчения с отбортовками. На участке, примыкающем к переднему лонжерону, обшивка усилена профилями. На верхней хвостовой обшивке сделано отверстие с окантовкой, заклеенное полотняной шайбой, которая может быть снята, если нужно вынуть тяги управления из крыльев. На участке между нервюрами № 1 и 2, на расстоянии 130 *мм* от оси переднего лонжерона, по верхней и нижней поверхности установлены лючки для крепления аэронавигационных огней.

Металлическая обшивка, обод и лючки

Металлическая обшивка не представляет собой замкнутого контура и при расчете конструкции на изгиб и кручение не учитывается. Основное ее назначение — придание жесткости и нужной формы лобовой и хвостовой частям крыла.

Лобовая обшивка состоит из трех дуралюминовых листов Д16АТ-Л0,6, состыкованных внахлестку на носках нервюр № 10 и 19. В лобовой обшивке имеются шесть вырезов под качалки подвески предкрылков.

Лобовая обшивка приклепывается впотай заклепками диаметром 2,6 *мм* к бортам носков нервюр, располагаясь по контуру от края борта стенки лонжерона до стрингера, идущего по нижней поверхности лобовой части крыла.

Хвостовая металлическая обшивка расположена по нижней поверхности хвостовой части крыла, придавая определенную форму щели между крылом и органами управления (элероны и закрылки).

Обшивка приклепывается к нижней полке заднего лонжерона, к бортам хвостиков нервюр и входит в обод крыла.

По хвостовой кромке крыла совместно с обшивкой и ободом по всему размаху приклепан профиль для крепления полотняной обшивки.

Хвостовая обшивка состоит из четырех дуралюминовых листов Д16АТ-Л0,6, которые стыкуются по бортам хвостиков нервюр № 7, 12, 18 внахлестку, подобно стыку лобовой обшивки.

По нервюрам № 3, 7, 11, 14, 18, 22, 26 в хвостовой обшивке сделаны прорези под кронштейны подвески элеронов и закрылков.

Места выхода тяг управления у нервюр № 7, 18 в хвостовой обшивке окантованы дуралюминовыми накладками.

Обод хвостовой кромки крыла представляет собой дуралюминовый лист Д16АТ-Л0,8 с двумя загнутыми бортами. Передний (по полету) борт в местах приклепки хвостиков разбортован, в задний борт входит хвостовая обшивка.

Обод приклепан к каждому хвостику двумя заклепками. По длине обод состоит из четырех отрезков, которые разделяются вырезами под тяги управления. Кроме того, у нервюры № 12 имеется стык двух отрезков обода.

Лючки. В консоли верхнего крыла на хвостовой обшивке имеются шесть смотровых лючков в местах установки качалок управления самолетом.

Конструкция лючков позволяет открывать их нажатием пальца на язычок пружинного замка. Лючок состоит из окантовки, крышки с петлей, язычка и пружины рессорного типа.

Окантовка сделана из дуралюмина Д16АТ-Л0,6. К окантовке приклепана стальная защелка с выштамповкой для захода пружины. К окантовке в месте прямоугольного выреза приклепана петля, в которую входит петля на крышке лючка. Петли соединяются шомполом. На шомполе, как на оси, установлен язычок с пружиной из материала У9А-Л0,6. В месте загиба на пружину надета направляющая скоба, приклепанная к крышке.

При нажатии пальца на язычок пружина прогибается и выходит из защелки на окантовке, лючок открывается и пружина возвращается в первоначальное положение. Закрывается лючок автоматически нажатием на его крышку.

УЗЛЫ

Стыковые узлы крыла, штампованные из стали 30ХГСА и термически обработанные до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*, крепятся к полкам лонжерона стальными болтами диаметром 6—8 *мм* из материала 30ХГСА.

Штамповка узла выполнена в виде ушка с двумя концами, идущими по направлению согнутых по радиусу полок лонжерона.

В стыковые узлы запрессованы вкладыши из стали 45 с пазами, в которые вставлены и развернуты шаровые обоймы также из стали 45. Такого рода конструкция стыковых узлов обеспечивает простую стыковку их с узлами фюзеляжа без дополнительной подгонки.

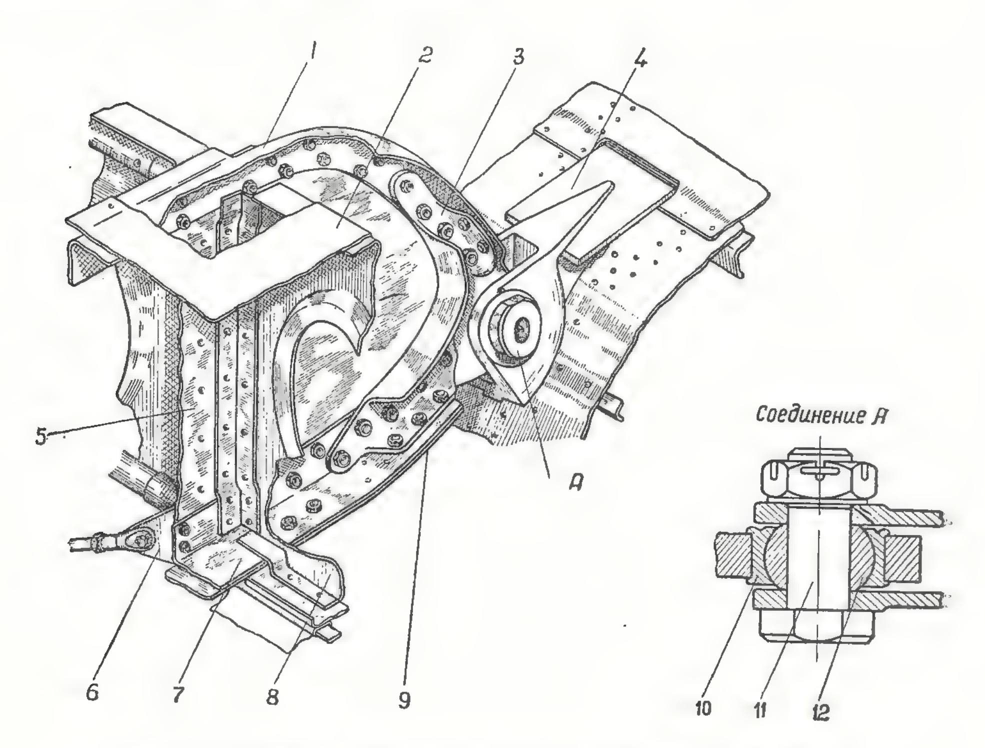
Передний стыковой узел (фиг. 23) связан тремя болтами со сварной стойкой нервюры № 1. Один из болтов, крепящих передний и задний стыковые узлы,— ушковый, предназначен для крепления трубчатого раскоса между лонжеронами (см. фиг. 18).

Узлы крепления бипланной стойки и несущих лент-расчалок. Узлы крепления бипланной стойки (передний и задний), а также узлы крепления передних и задних несущих лент (фиг. 24) совместно приварены к вертикальным пластинам передней и задней стоек нервюры № 16 и технологически являются их неотъемлемой частью.

Узлы крепления несущих лент-расчалок представляют собой хромансилевые пластины, выполненные в виде ушков, у основания которых по направлению ленты-расчалки сделан пропил. Один конец пластины по пропилу отогнут и приварен к вертикальной пластине стойки встык.

К отогнутым концам ушков крепления лент приварены хромансилевые ушки крепления узлов бипланной стойки с запрессованными в них шаровыми шарнирами.

Кроме сварки, соединение ушков крепления лент и узлов стойки с лонжероном осуществляется хромансилевыми болтами, термически обработанными до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*.



Фиг. 23. Передний стыковой узел верхнего крыла с фюзеляжем.

1—верхняя полка лонжерона; *2*—лобовая обшивка; *3*—стыковой узел крыла; *4*—стыковой узел фюзеляжа; *5*—стенка лонжерона; *6*—стойка нервюры; *7*—нижняя полка; *8*—носок нервюры № 1; *9*—накладка; *10*—обойма; *11*—стыковой болт; *12*—шаровой вкладыш.

Ушко крепления передних несущих лент усилено накладкой из стали 30ХГСА-Л6, термически обработанной до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²* и соединенной с лонжероном болтом диаметром 10 *мм*. Накладка плотно прилегает по плоскости к ушку крепления ленты-расчалки.

Узлы, приваренные к стойкам нервюр, термически обработаны до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*.

Узлы крепления поддерживающих лент. Поддерживающие ленты крепятся к передним стойкам нервюры № 1 верхнего крыла и нервюры № 13 нижнего. Конструкция узлов крепления поддерживающих лент подобна конструкции узлов крепления несущих лент.

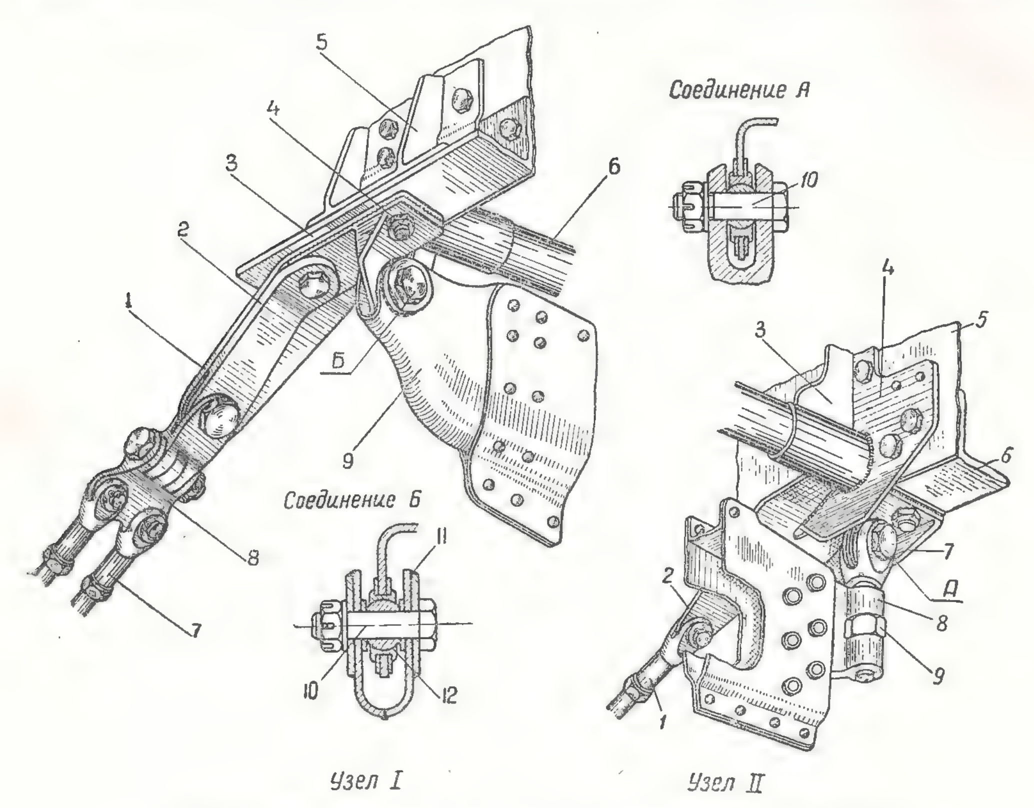
Узлы выполнены в виде ушков с отогнутыми концами, приваренными к стойкам нервюры.

На нервюре № 13 нижнего крыла приварен также узел крепления бипланной стойки, подобный узлу верхнего крыла.

После сварки узлы термически обрабатываются до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*.

Узлы крепления предкрылка. В каждой консоли верхнего крыла установлено шесть узлов подвески предкрылка (фиг. 25).

На усиленных носках нервюр и вклепанных в лобовом отсеке диафрагмах установлены штампованные из материала АК6 кронштейны, которые крепятся к носку болтами и имеют два ребра, образующие ушки.



Фиг. 24. Крепление несущих лент-расчалок и бипланной стойки к верхнему крылу.

Узел I. Крепление передних лент.

1—ушко крепления лент-расчалок; *2*—усиливающая накладка; *3*—полка переднего лонжерона; *4*—ушко крепления бипланной стойки; *5*—кронштейн; *6*—труба каркаса нервюры; *7*—передние ленты-расчалки; *8*—серьга; *9*—передний узел стойки; *10*—стыковой болт; *11*—обойма; *12*—шаровой вкладыш.

Узел II. Крепление задней ленты и бипланной стойки.

1—задняя лента-расчалка; *2*—ушко крепления ленты; *3*—ребро; *4*—вертикальная пластина стойки; *5*—стенка лонжерона; *6*—полка лонжерона; *7*—ушко крепления бипланной стойки; *8*—задний узел стойки; *9*—контргайка; *10*—стыковой болт.

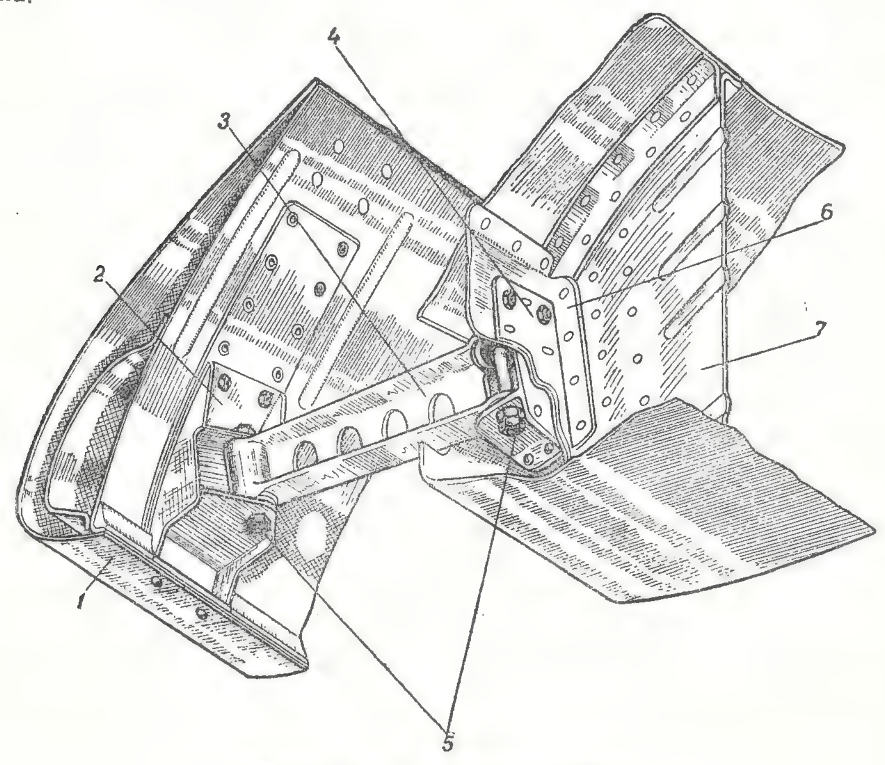
Между ребрами вставляется штампованная из материала АК6 качалка подвески предкрылка, которая вращается на шарнирном болте, проходящем через отверстия в ребрах кронштейна. Второй конец качалки входит в ушки узла, укрепленного на предкрылке.

В отверстия в обоих концах качалки запрессованы по два подшипника, обеспечивающие свободное без заедания автоматическое открытие предкрылка на критических углах атаки.

В пакетах крепления качалки к крылу и предкрылку прокладываются шайбы. Различная толщина шайб позволяет устранить возможные перекосы, возникающие при установке предкрылка.

К установленной на носке нервюры № 13 качалке крепится резиновый амортизатор, второй конец которого укреплен на лонжероне. Амортизатор предназначен для плотного прижатия предкрылка к крылу. Предкрылок открывается в полете, когда аэродинамические силы преодолевают силы упругости амортизатора.

Стопор предкрылка. На стоянке предкрылки стопорятся специальными кожаными ремнями, которые крепятся к торцевой нервюре предкрылка и через зализ и диафрагму фонаря проходит в кабину летчика.



Фиг. 25. Узел подвески предкрылка.

1—предкрылок; *2*—кронштейн на предкрылке; *3*—качалка подвески предкрылка; *4*—кронштейн крепления качалки; *5*—шарнирные болты; *6*—диафрагма; *7*—усиленный носок крыла.

На декоративной обшивке шпангоута № 5 установлены две кнопки, контрящие ремень на стоянке и в полете.

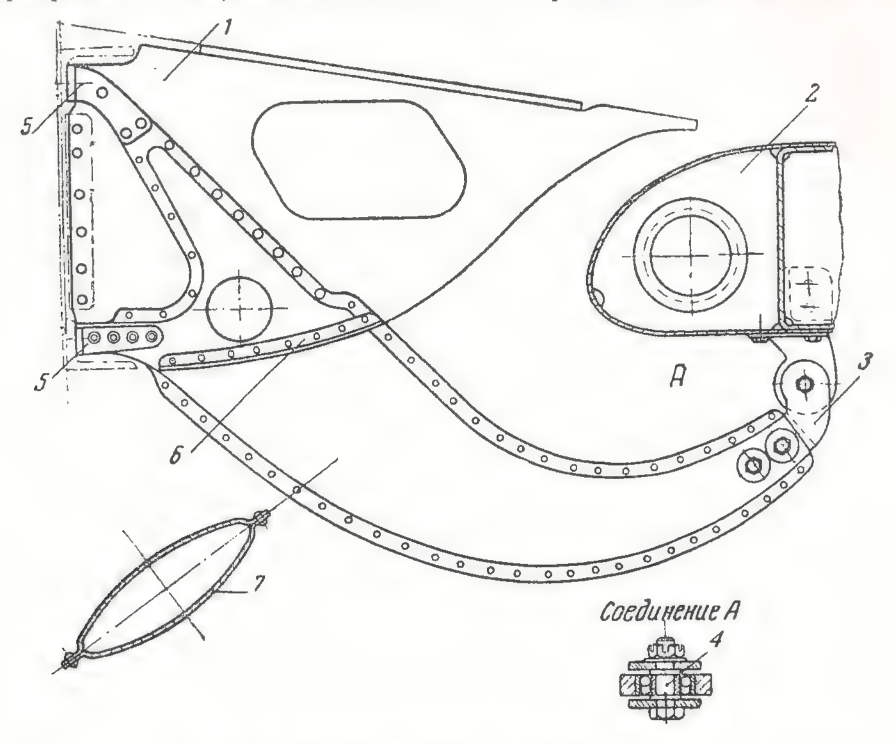
Для крепления на кнопках в ремне пробиты отверстия, обшитые авиазентом. Для правильного движения ремня при закрытии предкрылка установлена пружина, создающая натяжение ремня.

К стопорному ремню пришита ручка с красным флажком, предупреждающим экипаж о необходимости расстопорить предкрылок перед полетом.

Узлы подвески элеронов и закрылков. Узлы подвески элерона и закрылков (фиг. 26) представляют собой две штампованные из листового дуралюмина Д16АТ-Л1,2 щеки криволинейной формы, склепанные между собой и совместно с хвостиками нервюр.

Кронштейны крепятся к верхней и нижней полкам лонжерона приклепанными с двух сторон уголками. К полкам лонжеронов уголки крепятся болтами. Вырез в хвостовой обшивке под кронштейн окантован с двух сторон приклепанными к ним профилями.

В местах крепления элеронов и закрылков между двумя щеками крепится на болтах вилка, штампованная из материала АК6, в которую вставляется кронштейн элерона или закрылка. Кронштейн крепится шарнирным болтом, являющимся осью их вращения.



Фиг. 26. Узел подвески элерона и закрылка.

1—хвостик нервюры; *2*—элерон (закрылок); *3*—вилка; *4*—стыковой болт; *5*—уголки крепления к лонжерону; *6*—уголок; *7*—щеки.

КРЫШКИ БЕНЗОЛЮКОВ

На консоли крыла установлено три крышки бензолюка, имеющих кривизну по контуру дужки крыла.

Крышки бензолюков изготовлены из дуралюмина Д16АТ-Л0,8 и усилены вдоль хорды рифтами и профилями Z-образного сечения. По периметру крышки бензолюков окантованы накладками из дуралюмина Д16АТ-Л0,8, приклепанными впотай к листам.

В местах прохода дренажных трубок бензосистемы продольные профили жесткости вырезаны и компенсированы поперечным профилем в форме желоба, изготовленным из дуралюмина Д16АТ-Л1.

Крышки бензолюков крепятся к кромке лобовой обшивки, склепанной совместно с бортом стенки переднего лонжерона, к верхним полкам нервюр № 1, 5, 9, 13 и к накладке, установленной на бортах хвостиков и на борту стенки заднего лонжерона. На этих конструктивных элементах приклепаны анкерные гайки 966А50-5. Крышки бензолюков крепятся к каркасу болтами с полупотайной головкой 1329С5-12, для установки которых в листах штампуются лунки у отверстий, а в элементах каркаса раззенковываются отверстия. В местах установки датчиков бензочасов, а также у заливных горловин в бензолюках поставлены лючки на пружинных замках.

Болты, крепящие крышки бензолюков к крылу, обеспечивают их плотное прилегание, создавая контур, работающий на кручение.

ПОЛОТНЯНАЯ ОБШИВКА ВЕРХНЕГО КРЫЛА

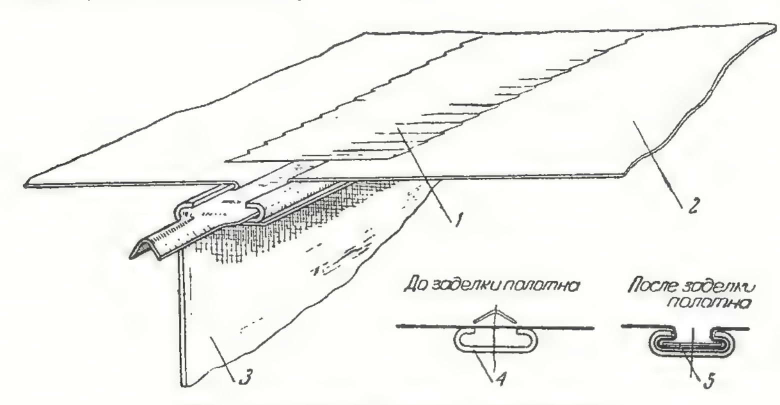
Крыло обтягивается обшивкой из материала АМ-93. Обшивка сшивается из полотнищ машинным швом нитками № 20 так, чтобы основа ткани располагалась параллельно нервюрам.

По законцовке и задней кромке обшивки сшиваются вручную нитками № 00. Полотно приклеивается к лобовой и хвостовой металлическим обшивкам клеем АК-20.

Полотно крепится к нервюрам (фиг. 27) с помощью приклепанных к нервюрам профилей и вставляемых в эти профили лент. Такое крепление является надежным и имеет целый ряд следующих преимуществ перед всеми остальными видами креплений:

1. Технологический процесс крепления очень прост.

2. Можно быстро снять полотно, вытаскивая ленту из профиля без нарушения целости обшивки.



Фиг. 27. Заделка полотна на нервюрах.

1—зубчатая полотняная лента; *2*—основное полотно; *3*—нервюра; *4*—профиль; *5*—лента.

3. Трудоемкость операций по заделке в несколько раз меньше, чем при всех остальных способах заделки.

Все вырезы под лючки, узлы и отверстия в полотняной обшивке оклеены зубчатыми лентами и полотняными шайбами. В месте выхода балансира элерона к хвостовой части приклеен и пришит колпак из листового целлулоида АВ1-Л1. В местах выхода тяг управления на хвостовой кромке крыла приклеены и пришиты целлулоидные колпачки.

Все машинные и ручные швы, а также места крепления полотна по нервюрам и по кромке заклеены зубчатыми лентами.

У каждой нервюры в месте подхода ее к заднему лонжерону справа сделаны дренажные отверстия, оклеенные целлулоидными шайбами. Полотняная обшивка крыльев, так же как и остальных агрегатов бипланной коробки и хвостового оперения, покрывается пятью слоями аэролака первого покрытия А1Н, а затем красится.

Перед обтяжкой все острые кромки каркаса оклеиваются полотняными лентами во избежание протирания обшивки; заклепки покрываются грунтом 138А.

НИЖНЕЕ КРЫЛО

По материалам, основным конструктивным элементам и их расположению нижнее крыло подобно верхнему.

Основное отличие между верхним и нижним крылом заключается в размерах всего крыла в целом и, следовательно, узлов и деталей его. Хорда консоли крыла равна 2000 *мм*, размах консоли — 5795 *мм*.

На крыле установлен щелевой закрылок, состоящий из двух частей: корневого закрылка и концевого.

В отсеке между нервюрами № 14 и 15 в лобовой части крыла установлена регулируемая фара ФС-155. Отсек фары закрыт крышкой люка, имеющей форму обвода крыла. Крышка люка откидная на петле крепится к крылу двумя замками Дзус. Крышка люка состоит из двух дуралюминовых окантовок, между которыми установлено стекло фары из плексигласа. Между окантовками и стеклом проложена резиновая прокладка.

На нижней полке переднего лонжерона у нервюры № 13 установлен штампованный из стали 30ХГСА узел причала.

КАРКАС

Каркас крыла (фиг. 28) состоит из переднего и заднего лонжеронов, 18 нервюр, обшивки, законцовки и обода. Шесть нервюр усиленные, остальные нормальные. Все элементы крыла: лонжероны, нервюры, обшивки, законцовки и др. подобны одноименным элементам верхнего крыла, поэтому описание их конструкции здесь не приведено.

В отличие от верхнего крыла лобовая обшивка нижнего крыла между нервюрами № 2 и 3; 4 и 5; 6 и 7; 8 и 9; 10 и 11; 12 и 13 усилена профилями, приклепанными по продольным разрезам обшивки. Профили согнуты из дуралюмина Д16АТ-Л0,8. Между нервюрами № 1 и 2; 3 и 4; 5 и 6; 7 и 8; 9 и 10; 11 и 12 поставлено по одному профилю. Места разрезов перед обтяжкой полотном оклеены зубчатыми лентами.

Крыло обтянуто полотняной обшивкой, элементы заделки которой также подобны полотняной обшивке верхнего крыла.

ПРЕДКРЫЛОК

Автоматические предкрылки служат для увеличения критического угла атаки профиля крыла и предохраняют самолет от сваливания на крыло.

На каждой консоли верхнего крыла установлено по два предкрылка, соединенных между собой муфтой и тендером и укрепленных на крыле в трех точках каждый.

Размеры предкрылка: по размаху 3850 *мм,* по хорде — 15% хорды крыла.

Предкрылок (фиг. 29) состоит из верхней и нижней обшивки, восьми нервюр, камеры и узлов. Все дуралюминовые детали предкрылка каленые и анодированные. Верхняя обшивка предкрылка окрашена нитроэмалью АГТ-16, нижняя — АГТ-4.

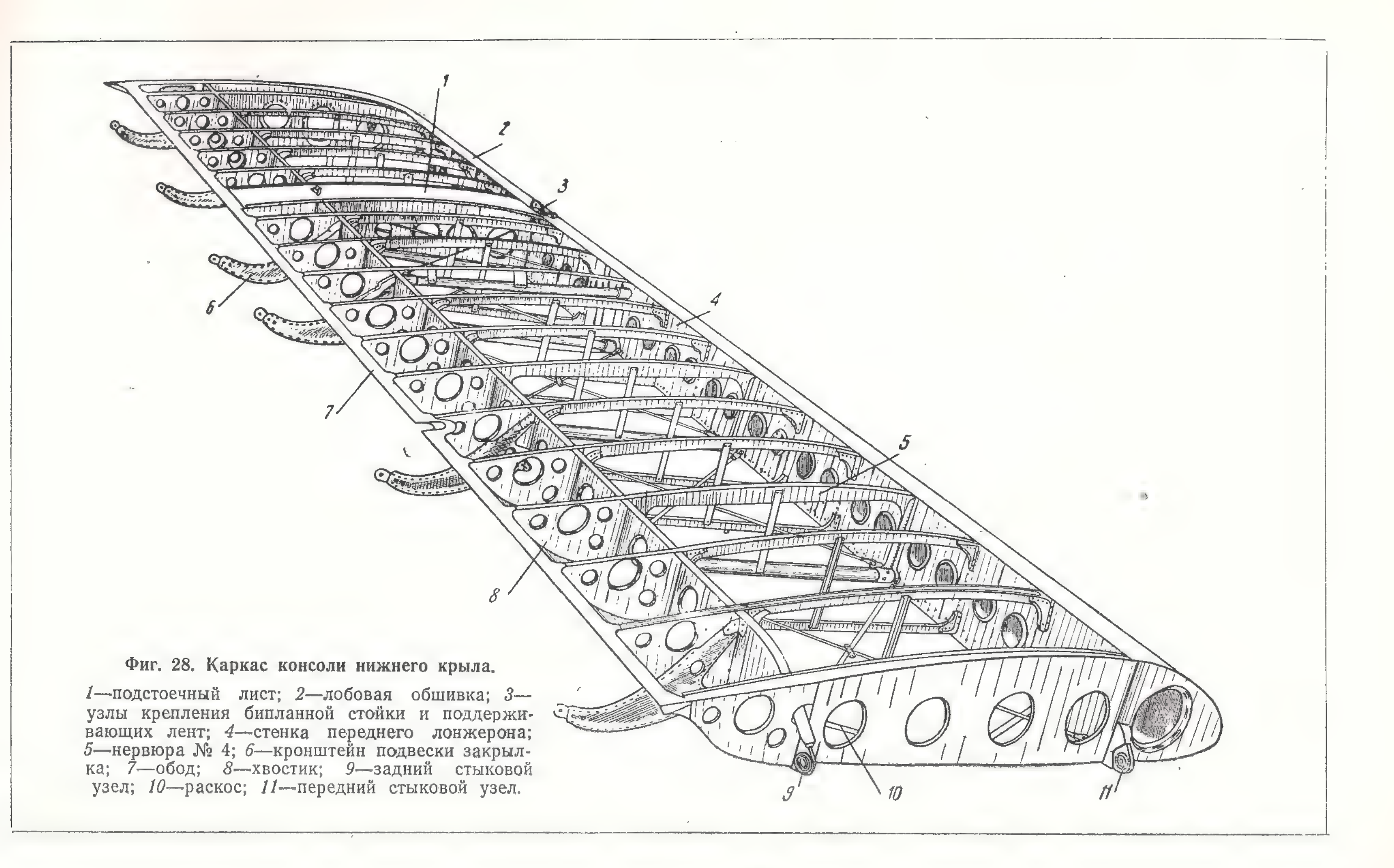
Обшивка предкрылка. Верхняя обшивка предкрылка, изготовленная из дуралюмина Д16АТ-Л0,6 по форме профиля крыла, в продольном направлении имеет рифты, расположенные шагом 50 *мм.*

По размаху обшивка состоит из двух частей, состыкованных внахлестку на центральной паре нервюр.

Нижняя обшивка, изготовленная из дуралюмина Д16АТ-Л0,5, имеет также продольные рифты для увеличения жесткости.

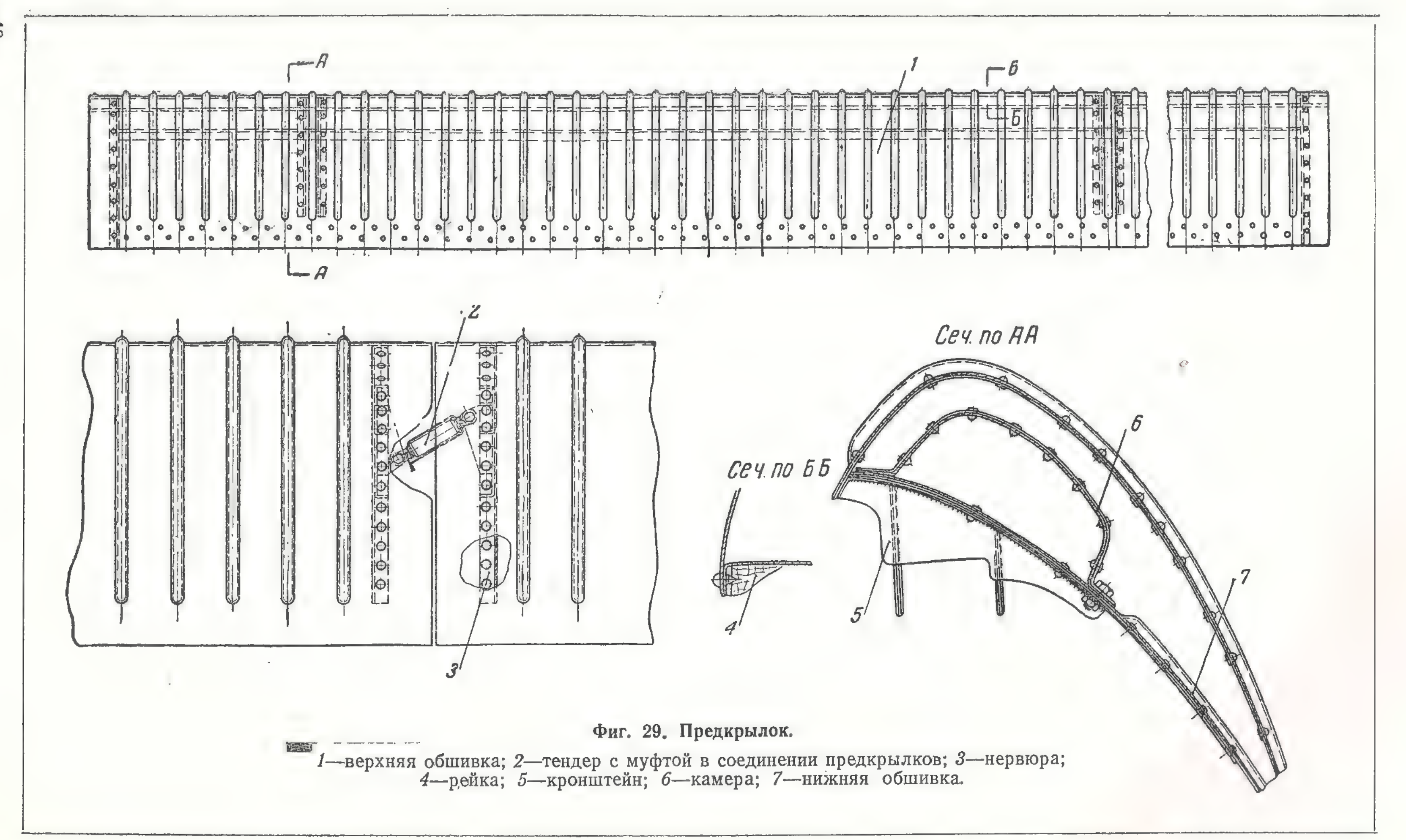
Нервюры предкрылка. Нервюры предкрылка, штампованные из дуралюмина Д16АТ-Л0,6 и 0,8, своими бортами приклепываются к верхней и нижней обшивкам. В контуре нервюр сделана глубокая подсечка с бортом по форме камеры предкрылка.

По размаху на расстоянии 42 *мм* от края обшивки расположено по одной торцевой нервюре, остальные нервюры расположены попарно у мест установки кронштейнов подвески предкрылка.



Фиг. 28. Каркас консоли нижнего крыла.

1—подстоечный лист; *2*—лобовая обшивка; *3*—узлы крепления бипланной стойки и поддерживающих лент; *4*—стенка переднего лонжерона; *5*—нервюра № 4; *6*—кронштейн подвески закрылка; *7*—обод; *8*—хвостик; *9*—задний стыковой узел; *10*—раскос; *11*—передний стыковой узел.



Фиг. 29. Предкрылок.

1—верхняя обшивка; *2*—тендер с муфтой в соединении предкрылков; *3*—нервюра; *4*—рейка; *5*—кронштейн; *6*—камера; *7*—нижняя обшивка.

Верхняя и нижняя обшивки склепаны по задней кромке двумя рядами заклепок, расположенными в шахматном порядке.

Камера предкрылка, изготовленная из дуралюмина Д16АТ-Л0,3, расположена между обшивками и приклепывается своими бортами к нижней обшивке.

По передней кромке предкрылка к обшивкам крепится винтами рейка из липы треугольной формы. Строжкой рейки достигается постоянный зазор между предкрылком и кромкой крыла.

Узлы предкрылка. Кронштейны подвески предкрылка, укрепленные на нервюрах, сваренные из листовой стали 30ХГСА-Л1,2, представляют собой согнутую по контуру нижней обшивки предкрылка пластину, к которой приварены два ушка с наварными шайбами, между которыми крепится качалка подвески. С двух сторон кронштейна приварены ребра жесткости. После сварки кронштейн термически обработан до $\sigma_b = 100 \pm 10$ *кг/мм²*. Кронштейн крепится к предкрылку заклепками и болтами.

ЗАКРЫЛОК

На верхнем крыле закрылок устанавливается на участке от нервюры № 1 до нервюры № 12, на нижнем — закрылки устанавливаются по всему размаху.

Конструкции закрылка верхнего крыла, корневого и концевого закрылков нижнего крыла подобны, отличаются они только размерами

Ниже приводится таблица геометрических размеров и количества нервюр у закрылков верхнего и нижнего крыла.

№ по пор.	Наименование	Длина в *мм*	Размер по хорде в *мм*	Количество нервюр	Аэродинамическая компенсация в %	Площадь в *м²*
1	Закрылок верхнего крыла	3215	600 (25% хорды верхнего крыла)	13	23	2,045
2	Закрылок нижнего крыла (корневой)	3160	500 (25% хорды нижнего крыла)	11	23	1,575
3	Закрылок нижнего крыла (концевой)	2452	500 (25% хорды нижнего крыла)	9	23	1,174

Закрылок состоит из каркаса, узлов, и обшивки.

Каркас закрылка состоит из лонжерона, обшивки и обода. Все дуралюминовые детали каркаса каленые и анодированные. На фиг. 30 показан каркас закрылка верхнего крыла.

Лонжерон закрылка, штампованный из листового дуралюмина Д16Т-Л1,2,— швеллерного сечения, в вертикальной стенке имеет отверстия облегчения, отбортованные для жесткости. Лонжерон по размаху состоит из трех участков, соединенных между собой накладками.

Нервюры закрылка состоят из носовой и хвостовой частей.

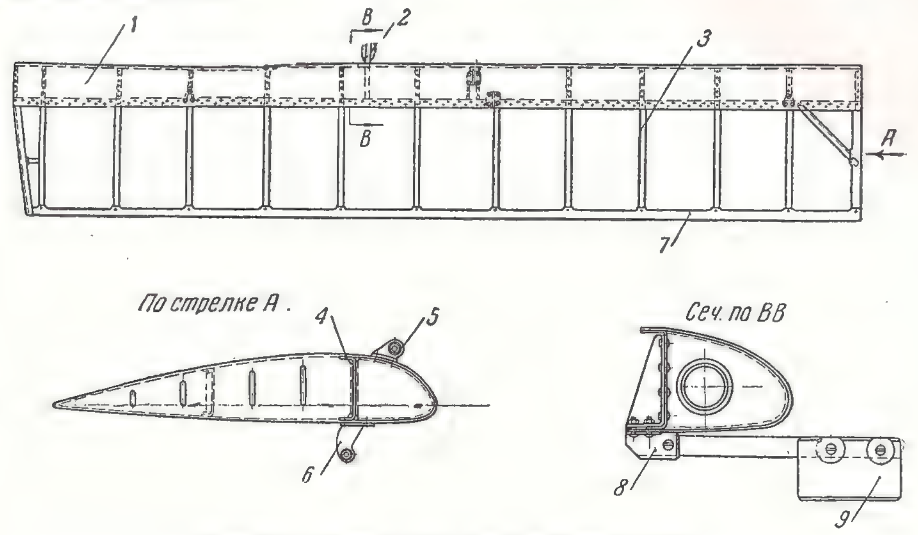
Носки нервюр, штампованные из листового дуралюмина Д16АТ-Л0,6 с отверстиями облегчения, своими бортами приклепаны к лонжерону и обшивке.

У кронштейнов подвески поставлены усиленные носки, изготовленные из дуралюмина Д16АТ-Л1,5.

Конструкции всех хвостовых частей нервюр подобны; нервюры отштампованы из листового дуралюмина Д16АТ-Л0,6 с бортами, к которым приклепаны профили для крепления полотняной обшивки. В хвостовой части профили подсечены, входят в обод закрылка и склепываются с ним. Между концами профилей прокладываются конусные текстолитовые бобышки.

В местах подхода к лонжерону борта нервюр подсечены и приклепываются к бортам лонжерона.

В нервюрах сделаны отверстия облегчения овальной формы с небольшими бортами.



Фиг. 30. Каркас закрылка верхнего крыла.

1—лобовая обшивка; *2*—весовой балансир; *3*—нервюра; *4*—лонжерон; *5*—кронштейн крепления тяги управления; *6*—кронштейн подвески; *7*—обод; *8*—кронштейн; *9*—груз.

Торцевые нервюры отличаются от средних тем, что их стенка глухая, без отверстий облегчения; для жесткости в ней сделаны рифты, перпендикулярные хорде.

Металлическая обшивка закрылка полностью закрывает весь носок, образуя с лонжероном замкнутый контур, работающий на изгиб и кручение.

Обшивка, изготовленная из дуралюмина Д16АТ-Л0,6, приклепывается к бортам носков, к лонжерону и имеет у нервюры № 8 стык внахлестку.

В месте стыка обшивок сделана выколотка под тягу управления закрылком.

Обод закрылка, изготовленный из дуралюмина Д16АТ-Л0,8, идет по всей задней кромке. Обод представляет собой лист, согнутый по форме контура хвостика дужки закрылка с небольшими бортами. В местах постановки нервюр в ободе сделаны разбортовки.

Узлы подвески закрылка. Узлы подвески закрылка, расположенные на нижней полке лонжерона у нервюр № 4, 8, 12, крепятся к лонжерону болтами диаметром 5 *мм*.

В месте постановки узлов лонжерон усилен кронштейнами, отлитыми из сплава АЛ9 в форме уголков с ребрами жесткости. Узлы подвески представляют собой кронштейны таврового сечения из дуралюмина

Д16Т с треугольным основанием на нервюрах № 4 и 12 и прямоугольным — на нервюре № 8.

В вертикальных полках-ушках кронштейнов сделаны отверстия с запрессованными подшипниками, обеспечивающими свободное отклонение закрылков.

На верхней поверхности лобовой обшивки на двух усиленных носках расположен кронштейн крепления тяги управления. Кронштейн имеет прямоугольное основание и крепится к носкам четырьмя болтами.

В ушке кронштейна запрессован подшипник. К ушку через кардан крепится тяга управления, выходящая из крыла.

Балансировочный груз. Весовую компенсацию имеют только закрылки верхнего крыла. Балансировочный груз установлен на лонжероне между нервюрами № 6 и 7.

Для крепления его на нижней полке лонжерона установлен литой кронштейн, изготовленный из сплава АЛ9 и соединенный с лонжероном болтами. Место постановки кронштейна на лонжероне усилено литой стойкой с ребром жесткости, приклепанной к лонжерону совместно с накладкой из листового дуралюмина.

Балансировка осуществляется грузом на рычаге. Груз, отлитый из чугуна, в плане имеет каплевидную форму и крепится к рычагу двумя болтами. Второй конец рычага, имеющий конусность, входит в отверстие кронштейна на лонжероне и контрится болтом

Изменение в случае необходимости веса груза производится подпиливанием болванки или постановкой на нее дополнительных пластин.

Полотняная обшивка. Подобно крылу, весь каркас закрылка обтянут полотняной обшивкой, которая приклеена к лобовой металлической обшивке и крепится к нервюрам с помощью специальных профилей и лент.

По хвостовой кромке обшивка прошита вручную нитками № 0. Все швы и места крепления к нервюрам оклеены зубчатыми лентами.

В обшивке сделаны дренажные отверстия, оклеенные целлулоидными шайбами. Обшивка окрашена так же, как и на крыльях.

ЭЛЕРОН

Щелевой элерон устанавливается на консольной части верхнего крыла на участке от закрылка до законцовки крыла. Законцовка элерона вписывается в контур крыла в плане.

Длина элерона — по размаху 4692 *мм,* по хорде — 650 *мм*. Элерон имеет весовую компенсацию 100% и аэродинамическую — 21,7%. Площадь элерона 2,95 *м²*.

Элерон состоит из каркаса, узлов, полотняной обшивки и триммера.

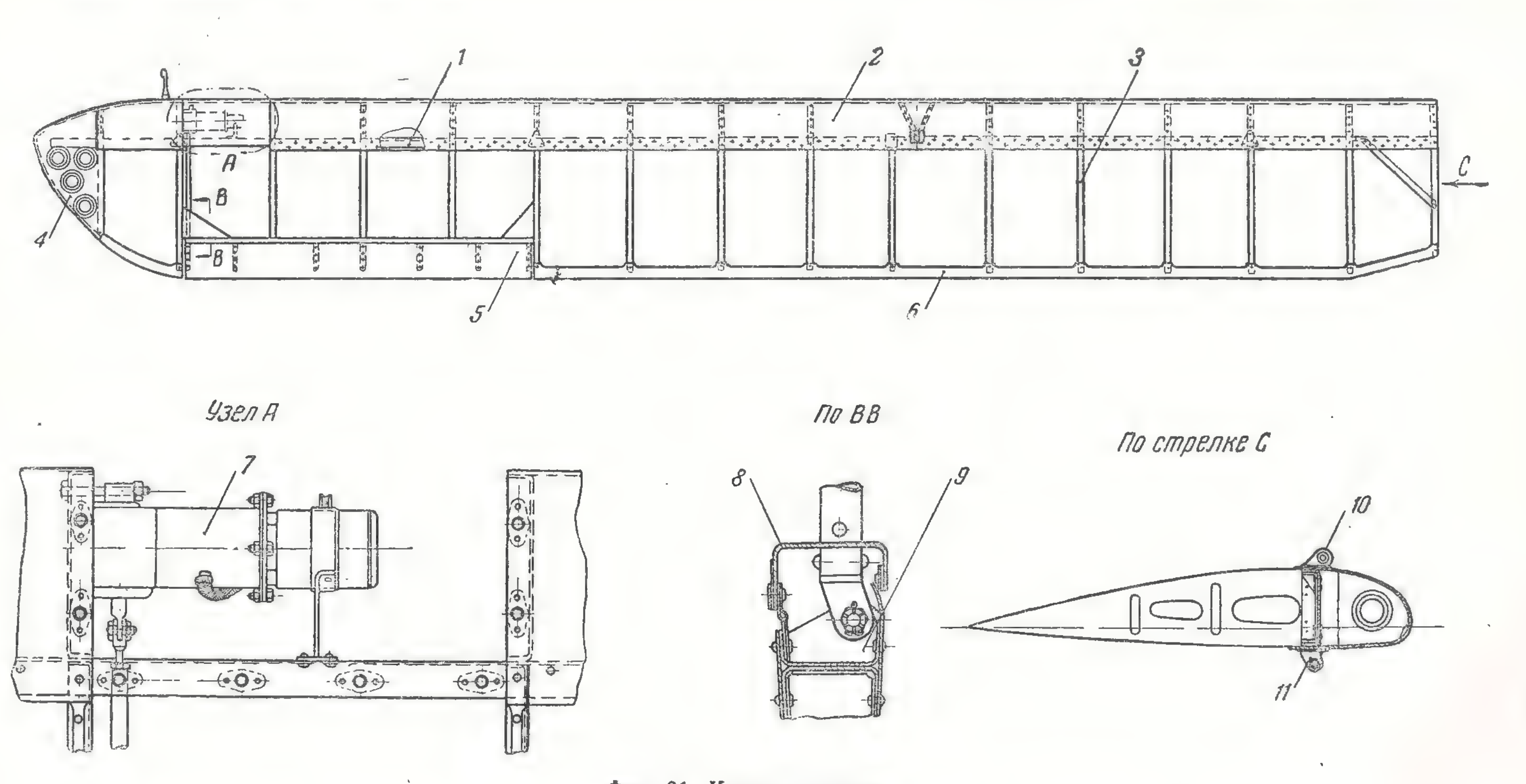
Каркас элерона. Каркас элерона (фиг. 31) состоит из лонжерона, 16 нервюр, металлической обшивки, профиля, триммера и обода. Все дуралюминовые детали каркаса каленые и анодированные.

Конструкция основных элементов элерона подобна одноименным элементам закрылка.

Лонжерон — швеллерного сечения из листового дуралюмина Д16АТ-Л1,5, состоит из четырех частей, состыкованных накладками. Нервюры подобны нервюрам закрылка.

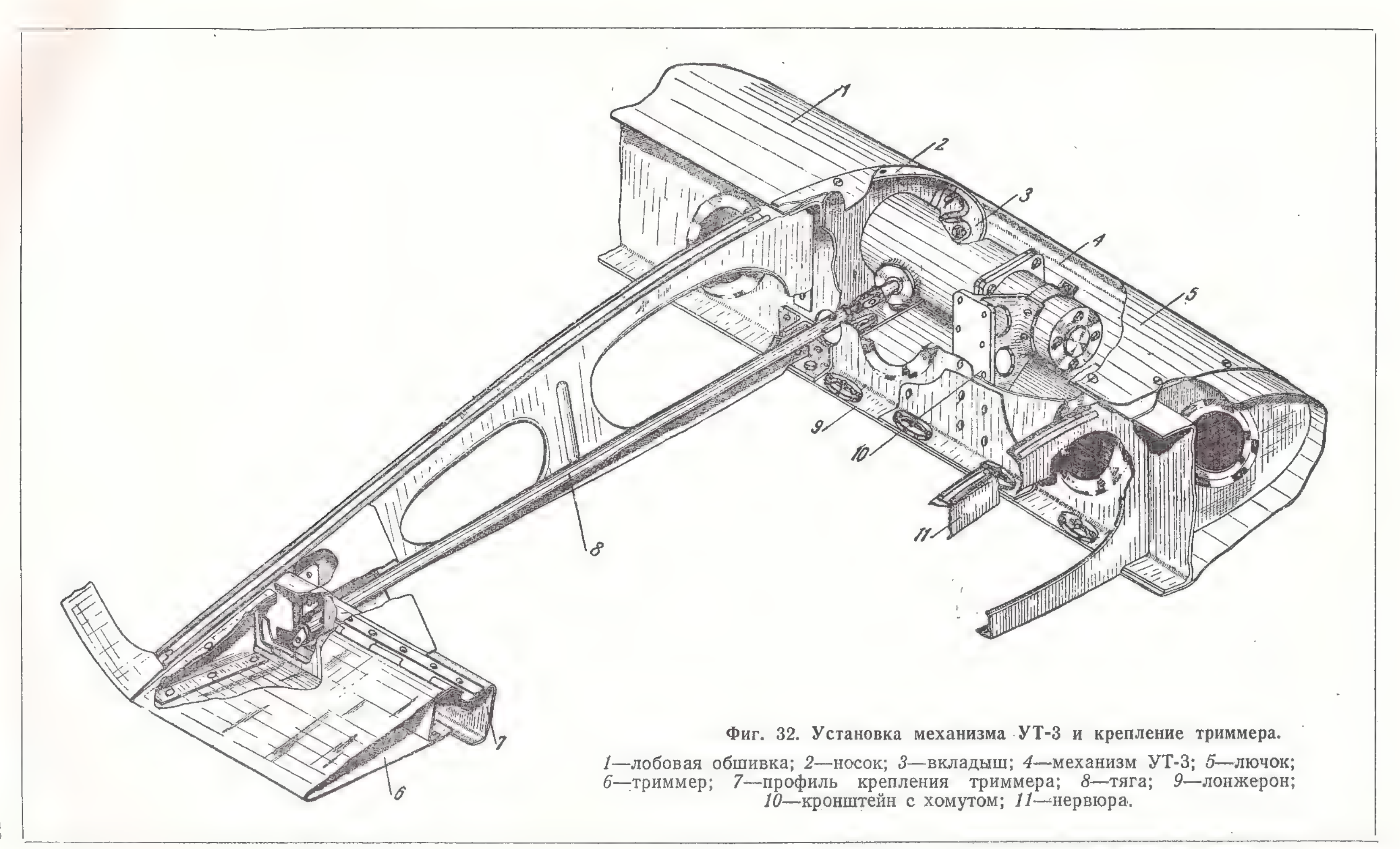
На левом элероне между нервюрами № 11 и 15 установлен триммер, управляемый механизмом УТ-3, укрепленным на лонжероне между нервюрами № 14 и 15. Установка механизма показана на фиг. 32.

Узлы элерона. Элерон крепится к крылу в четырех точках кронштейнами, подобными кронштейнам закрылка. Места постановки кронштейнов на нижней полке лонжерона усилены литыми кронштейнами в виде уголков.



Фиг. 31. Каркас элерона.

1—лонжерон; *2*—лобовая обшивка; *3*—нервюра; *4*—законцовка; *5*—триммер; *6*—обод; *7*—механизм УТ-3; *8*—профиль крепления триммера; *9*—кронштейн крепления тяги; *10*—кабанчик; *11*—кронштейн подвески элерона.



Фиг. 32. Установка механизма УТ-3 и крепление триммера.

1—лобовая обшивка; *2*—носок; *3*—вкладыш; *4*—механизм УТ-3; *5*—лючок; *6*—триммер; *7*—профиль крепления триммера; *8*—тяга; *9*—лонжерон; *10*—кронштейн с хомутом; *11*—нервюра.

На верхней полке лонжерона между нервюрами № 6 и 7 установлен кронштейн крепления тяги управления с запрессованным в нем подшипником.

Балансировочный груз элерона расположен у нервюры № 15. Для крепления его на расстоянии 30 *мм* от носка нервюры № 15 установлен специальный носок из дуралюмина Д16АТ-Л1. К носку приклепан кронштейн, литой из сплава АЛ9, с направляющей втулкой, в которую вставляется и контрится болтом рычаг кронштейна.

Балансировка осуществляется грузом на рычаге, который при нейтральном положении элерона вписывается в контур профиля крыла.

В хвостовой обшивке крыла сделан вырез с окантовкой, а на верхней поверхности крыла к полотняной обшивке приклеен и пришит целлулоидный колпак под груз, выступающий за контур крыла при отклонении элерона вниз.

Конструкция балансировочного груза элерона подобна грузу закрылка с той разницей, что груз на элероне расположен над рычагом, а на закрылке под рычагом.

Триммер элерона. Триммер элерона подвешен на петле, приклепанной к профилю, замыкающему укороченные хвостики нервюр. Места приклепки профиля на элероне по краям усилены кницами. Размеры триммера по размаху 1180 *мм,* по хорде — 120 *мм.* Триммер состоит из лонжерона, нервюр и обшивки. Лонжерон имеет форму профиля швеллерного сечения с бортами, малкованными по контуру профиля элерона.

К лонжерону приклепана петля, которая входит в петлю на профиле элерона и соединяется с ней шомполом, являющимся осью вращения триммера.

Обшивка триммера изготовлена из дуралюмина Д16АТ-Л0,5 и приклепывается к нервюрам и лонжерону (по нижней поверхности триммера обшивка приклепывается к нервюрам пистонами диаметром 4 *мм*).

Семь нервюр, расположенных на расстоянии 200 *мм* одна от другой, изготовлены из дуралюмина Д16АТ-Л0,6. Бортики нервюр приклепываются к лонжерону заклепками.

У нервюры № 1 триммера установлен сваренный из листовой стали 25 кронштейн крепления тяги триммера. Место установки кронштейна усилено коробочкой.

Механизм управления триммером укреплен в лобовой части элерона в двух точках: одна из них — усиленный носок с вклепанным в него вкладышем, через который проходит болт крепления УТ-3; вторая — литой из АЛ9 кронштейн, приклепанный к лонжерону с хомутом, стягивающим корпус механизма.

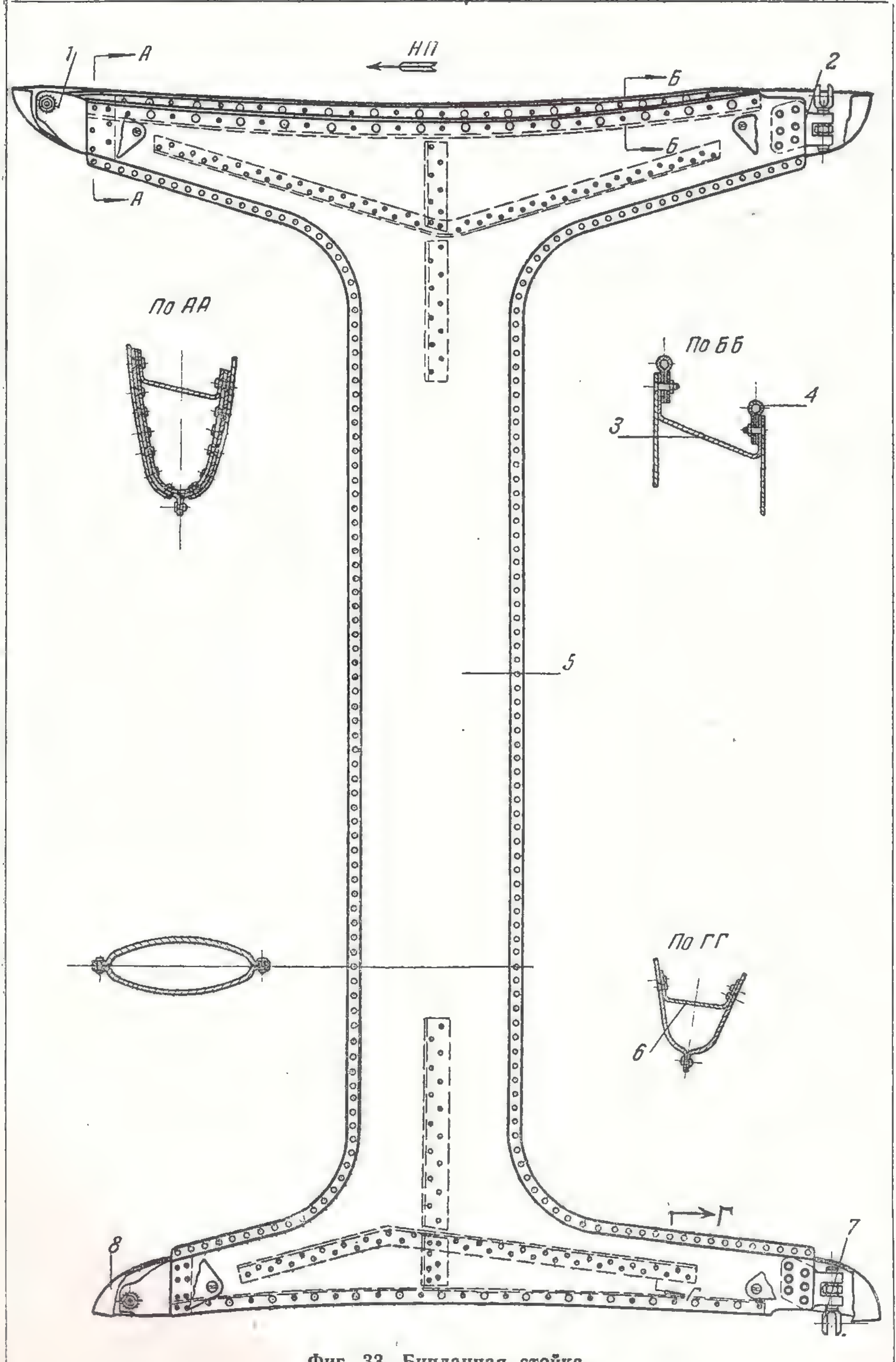
Полотняная обшивка элерона. Элерон обтянут обшивкой из полотна АМ-93, которая крепится к каркасу так же, как и на крыле и закрылке, профилями и лентами, а по задней кромке прошита вручную нитками № 0. Все швы и места крепления обшивки к нервюрам оклеены полотняными зубчатыми лентами. У хвостика каждой нервюры в обшивке сделаны дренажные отверстия, оклеенные целлулоидными шайбами.

БИПЛАННАЯ СТОЙКА

Бипланная стойка (фиг. 33) является конструктивным элементом, связывающим верхнее и нижнее крыло.

Бипланная стойка состоит из двух склепанных между собой боковин, элементов внутреннего набора и узлов, приклепанных к боковинам.

Стыковые узлы стойки с крылом закрыты обтекателями, изготовленными по контуру боковин стойки.



Фиг. 33. Бипланная стойка.

1—передний стыковой узел; *2*—задний стыковой узел; *3*—донышко; *4*—резиновая прокладка; *5*—боковины; *6*—усиливающий профиль; *7*—регулировочный болт; *8*—колпачок.

Все дуралюминовые детали стойки каленые и анодированные.

Боковины бипланной стойки, штампованные из листового дуралюмина Д16АТ-Л2,5, в плане имеют I-образную форму, а в сечении — каплевидную. В местах прилегания друг к другу боковины имеют борта.

Поверху и понизу боковины обрезаны эквидистантно нижнему контуру верхнего крыла и верхнему контуру нижнего крыла.

Внутренний набор бипланной стойки служит для придания ей необходимой жесткости.

Верхний и нижний торцы стойки закрыты штампованными из листового дуралюмина Д16АТ-Л2 донышками швеллерного сечения с отверстиями облегчения, отбортованными для жесткости. Донышки крепятся к боковинам заклепками и болтами. Болты ставятся для крепления резиновых буферов, заполняющих щель между обрезом стойки и поверхностью крыльев.

По оси бипланной стойки между боковинами вклепаны профили жесткости швеллерного сечения длиной 300 *мм* каждый, штампованные из листового дуралюмина Д16АТ-Л2.

В расширенной части боковин стойки поставлены дополнительные горизонтальные профили, согнутые у оси радиусом 100 *мм*, стороны их параллельны контуру боковин. Стойка крепится к крыльям двумя передними и двумя задними узлами; передние узлы неподвижные, задние — регулируемые.

Передние узлы изготовлены из стали 20-Л2,5. Узлы сварены газовой сваркой и имеют плотную посадку между боковинами стойки, к которым они приклепываются двухрядным заклепочным швом. В месте крепления стойки к крылу половины узлов сварены в виде ушка, в которое входят узлы крыла.

К ушку для увеличения площади смятия с двух сторон приварены шайбы. При установке бипланной стойки между узлами на крыльях и передними узлами стойки прокладываются по две шайбы с каждой стороны.

Задние узлы бипланной стойки, штампованные из стали 45, выполнены в виде пера с двумя ушками.

Перо узла входит в боковины стоек и приклепывается к ним двухрядным заклепочным швом.

В ушках имеется отверстие, в которое входит ушковый болт.

Болт перемещается вдоль своей оси в пределах длины резьбовой части вращением гайки, вставленной между ушками, и контрится проволокой.

Болт и гайка изготовлены из стали 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*.

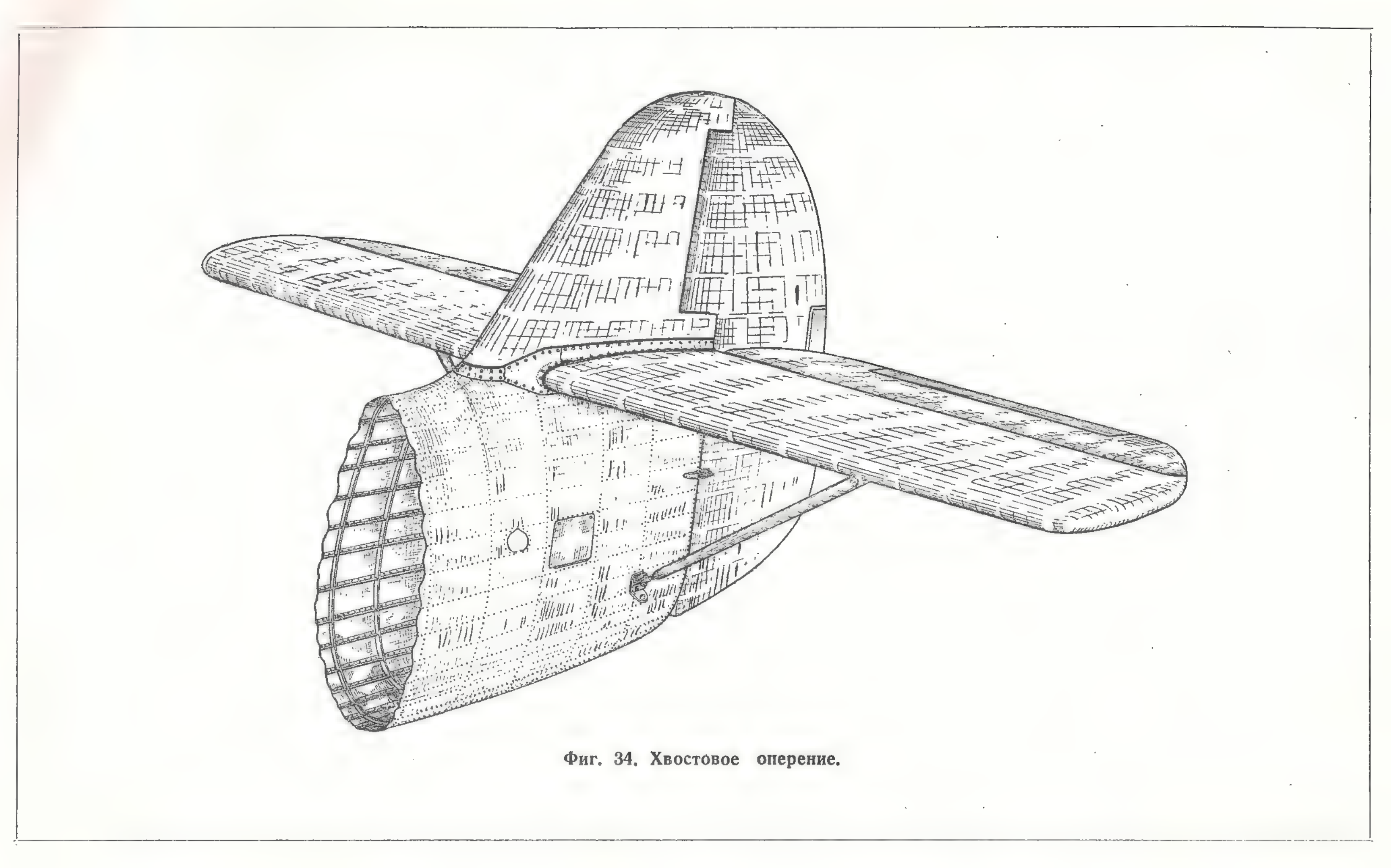
Обтекатели стыковых узлов согнуты и частично сварены из дуралюмина Д16АТ-Л0,8. К концам обтекателей приклепаны крючки, которые входят в скобы, приклепанные к подстоечным листам крыльев. Обтекатели крепятся к стойкам двумя замками Дзус.

На левой бипланной стойке устанавливаются приемник воздушного давления и приемник температуры воздуха.

3. ХВОСТОВОЕ ОПЕРЕНИЕ

Высокорасположенное хвостовое оперение самолета (фиг. 34) — подкосного типа металлической конструкции, обшито полотном.

Оперение прикреплено к фюзеляжу с помощью хромансилевых узлов и двух Т-образных подкосов. В оперение входят стабилизатор с подкосами, руль высоты, киль и руль направления. Руль высоты и руль направления имеют триммеры.



Фиг. 34. Хвостовое оперение.

Стык оперения с фюзеляжем закрыты легкосъемными зализами, штампованными из дуралюмина Д16АТ-Л0,6; зализы крепятся к оперению и фюзеляжу болтами 1329С5-11.

Для крепления зализов к фюзеляжу и агрегатам оперения предварительно приклепываются анкерные самоконтрящиеся гайки 966А50-5.

СТАБИЛИЗАТОР

Стабилизатор состоит из двух частей, соединенных по оси самолета стыковочными уголками-накладками, приклепанными к полкам переднего и заднего лонжеронов. В месте стыка половин по заднему лонжерону поставлены два кронштейна крепления раскоса стабилизатора.

Размеры стабилизатора по размаху 6600 *мм*, по хорде 1050 *мм*. Площадь стабилизатора 6,99 *м²*.

Стабилизатор имеет в плане прямоугольную форму с закругленным концом. Профиль стабилизатора, постоянный по размаху и симметричный относительно хорды, несколько сужается на участке законцовок стабилизатора.

Стабилизатор состоит из каркаса, узлов и полотняной обшивки, которой обтянут весь каркас.

КАРКАС

Каркас каждой половины стабилизатора (фиг. 35) состоит из переднего и заднего лонжеронов, 11 нервюр, металлической обшивки, закрывающей лобовой отсек, и законцовки.

Междулонжеронный участок расчален двумя крестами лент-расчалок № 6 ГОСТ 1004—48.

Лонжероны — швеллерного сечения, состоят из верхней и нижней полок и стенки.

Полки лонжеронов изготовлены из дуралюмина Д16Т-Пр 100-11. Вертикальные полки уголков лонжерона сфрезерованы до 2 *мм* по толщине.

Стенка лонжерона, изготовленная из дуралюмина Д16АТ-Л0,6, состоит из двух частей по размаху, стык которых проходит по нервюре № 6. В стенке сделаны отверстия с отбортовками, между которыми располагаются продольные рифты для повышения жесткости.

У нервюр № 1, 6, 10 на переднем и заднем лонжеронах установлены штампованные из сплава АК6 стойки с ушками для крепления муфт лент-расчалок.

В концевой части лонжерона к стенке и полкам приклепан лонжерон законцовки швеллерного сечения из дуралюмина Д16АТ-Л0,8, имеющий переменную высоту соответственно профилю законцовки стабилизатора.

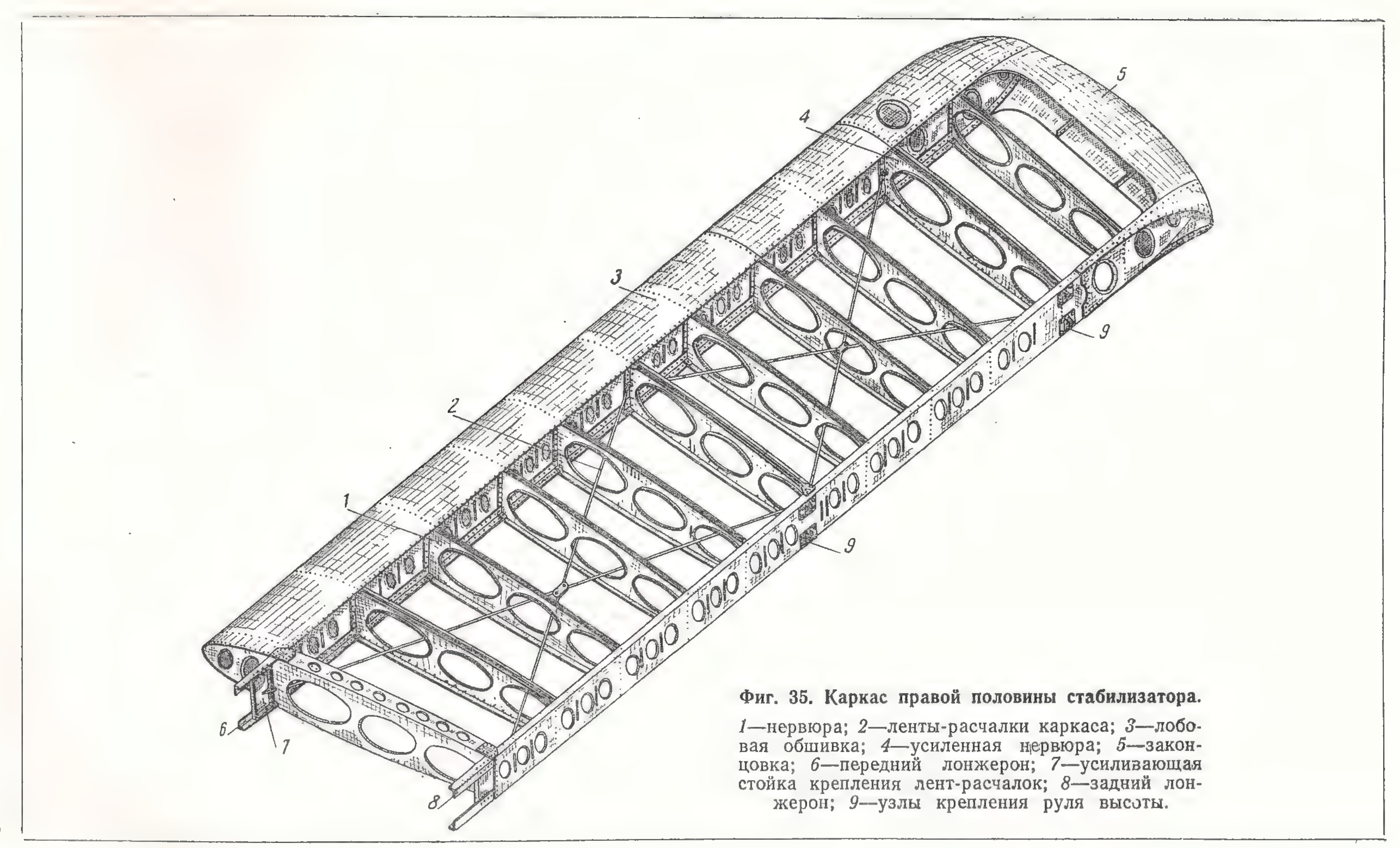
Нервюры состоят из носка и средней части. Нервюры делятся на два типа — усиленные и нормальные. Усиленные нервюры № 1, 6, 10 замыкают собой расчаленные отсеки междулонжеронной части.

Средние части нормальных нервюр — штампованные из дуралюмина Д16АТ-Л0,6. К верхним бортам нервюр приклепаны профили для крепления полотна; вертикальными бортами нервюры приклепываются к лонжерону.

В нервюрах сделаны отверстия облегчения с бортами; между отверстиями расположены рифты жесткости.

Средние части усиленных нервюр в отличие от нормальных изготовлены из дуралюмина Д16АТ-Л1. Кроме того, сверху и снизу у бортов усиленной нервюры приклепаны усиливающие профили из того же материала Д16АТ-Л1.

Места подхода нервюр № 1, 6, 10 к лонжеронам усилены накладками-кницами, приклепанными к борту нервюры и к лонжерону.



Фиг. 35. Каркас правой половины стабилизатора.

1—нервюра; *2*—ленты-расчалки каркаса; *3*—лобовая обшивка; *4*—усиленная нервюра; *5*—законцовка; *6*—передний лонжерон; *7*—усиливающая стойка крепления лент-расчалок; *8*—задний лонжерон; *9*—узлы крепления руля высоты.

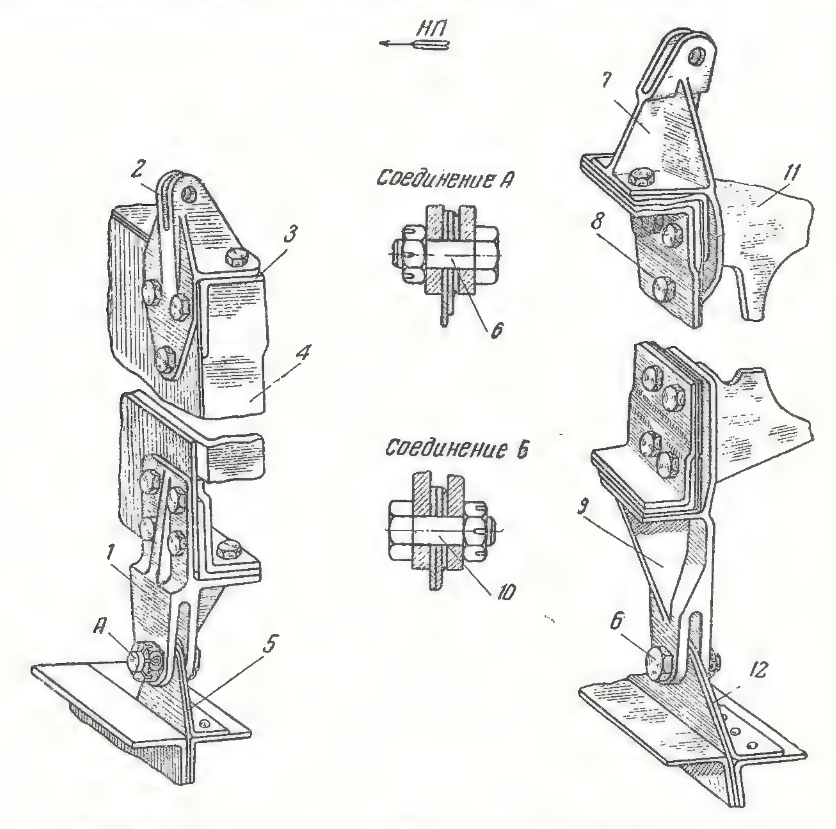
Носки нервюр, штампованных из дуралюмина Д16АТ-Л0,6, приклепаны к переднему лонжерону; к их бортам приклепана лобовая обшивка.

Лобовая обшивка является с носками и лонжеронами частью единого силового контура и состоит из двух частей. На участке от нервюры № 1 до нервюры № 8 обшивка изготовлена из дуралюмина Д16АТ-Л1,2, а на участке от нервюры № 8 до нервюры № 11 — из дуралюмина Д16Т-Л0,8.

Законцовка стабилизатора состоит из двух частей: лобовой и междулонжеронной. Лобовая часть сварена из сплава АМцП-Л0,8 с отверстием облегчения. В междулонжеронной части законцовка изготовлена из дуралюмина Д16АТ-Л0,8 и усилена двумя профилями-гнутиками.

УЗЛЫ (фиг. 36)

Узлы стыковки стабилизатора с фюзеляжем и киля со стабилизатором установлены в месте стыка половин стабилизатора.



Фиг. 36. Узлы установки стабилизатора на фюзеляже и киля на стабилизаторе.

1—передний узел крепления стабилизатора к фюзеляжу; *2*—передний узел крепления киля; *3*—полка лонжерона; *4*—усиливающая стойка; *5*—узел на шпангоуте № 23 фюзеляжа; *6*—стыковой болт; *7*—задний узел крепления киля; *8*—усиливающая стойка; *9*—задний узел крепления стабилизатора к фюзеляжу; *10*—стыковой болт; *11*—центральная опора руля высоты; *12*—узел на шпангоуте № 25 фюзеляжа.

Стабилизатор крепится к шпангоутам № 23 и 25 фюзеляжа четырьмя узлами, расположенными на небольшой базе.

Киль к стабилизатору крепится также в четырех точках; узлы крепления киля на стабилизаторе расположены над узлами крепления его к фюзеляжу.

Узлы крепятся к полкам лонжерона стабилизатора. Полки в месте постановки узлов усилены штампованными из АК6 стойками, которые одновременно служат для крепления лент-расчалок. Узлы изготовлены из стали 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²*.

Узлы к стабилизатору крепятся болтами диаметром 5 *мм,* изготовлены из стали 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²*.

Геометрические размеры передних и задних стыковых узлов обеспечивают установку стабилизатора под отрицательным углом 1°54′ к строительной горизонтали самолета.

Кроме крепления к фюзеляжу непосредственно у оси разъема, стабилизатор крепится к шпангоуту № 25 с помощью двух Т-образных подкосов, соединенных с узлами, установленными на лонжеронах у нервюры № 6 стабилизатора.

Узлы крепления подкоса изготовлены из стали 30ХГСА, термически обработаны до $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²*.

На переднем лонжероне узлы крепления подкоса представляют собой вилки и крепятся к лонжерону двумя болтами.

Узлы крепления подкоса на заднем лонжероне выполнены заодно с узлами, на которых крепятся качалки подвески руля высоты.

Кронштейны для установки качалок подвески руля высоты, фрезерованные из стали 30ХГСА, термически обработаны до $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²*, расположены на верхней и нижней полках заднего лонжерона стабилизатора и крепятся к ним болтами. Узел представляет собой ухо с пластиной для крепления его к полкам.

ПОЛОТНЯНАЯ ОБШИВКА

Весь стабилизатор обтянут обшивкой из полотна АМ-93. Полотно приклеено к лобовой металлической обшивке, крепится в междулонжеронной части к нервюрам с помощью профилей и лент и сшито вручную нитками № 0 по оси симметрии заднего лонжерона стабилизатора.

У нервюр по нижней поверхности имеются дренажные отверстия, оклеенные целлулоидными шайбами. Все машинные швы и места крепления полотна к нервюрам оклеены зубчатыми лентами.

ПОДКОС СТАБИЛИЗАТОРА

Подкос стабилизатора Т-образной формы (фиг. 37) связывает консоль стабилизатора с фюзеляжем.

Для крепления подкоса к фюзеляжу на шпангоуте № 25 установлены узлы с шаровыми вкладышами.

Подкос состоит из следующих основных частей: обтекателя, трубы и стыковых узлов. Все дуралюминовые детали каленые и анодированные.

О б т е к а т е л ь, имеющий Т-образную форму, склепан из трех основных частей: двух щек и донышка. Щеки — штампованные из дуралюмина Д16АТ-Л2.

В передней (по полету) части щеки склепаны между собой внахлестку, в задней части они подсечены и склепаны по подсеченной части. Сужаясь книзу, щеки плавно переходят в трубчатое сечение каплевидной формы.

Донышко обтекателя, штампованное из дуралюмина Д16АТ-Л1,5,— швеллерного сечения, наиболее широкое в средней своей части и сужается к концам. Донышко приклепано к щекам однорядным заклепочным швом.

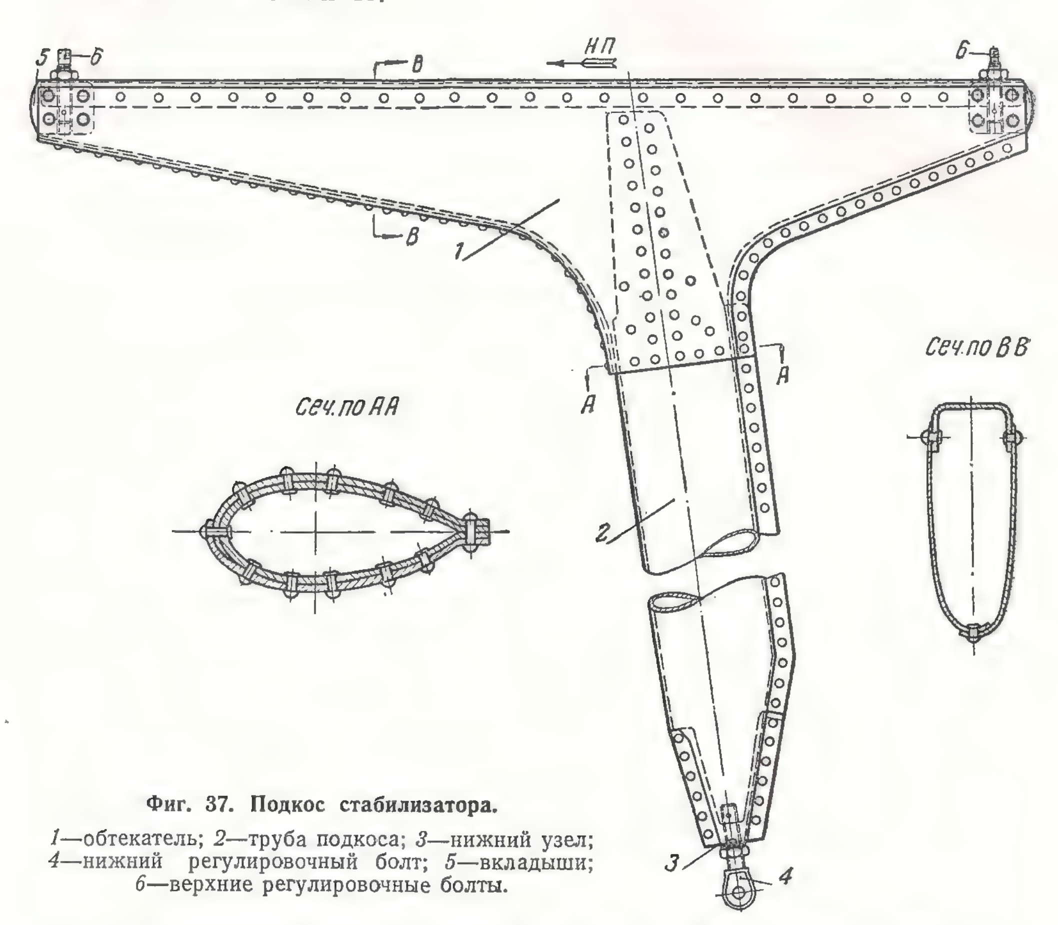
Т р у б а п о д к о с а — каплевидной формы, согнута из дуралюмина Д16АТ-Л2,5, подсечена в задней части и склепана однорядным швом.

Верхняя часть трубы входит в обтекатель подкоса и приклепы-

вается к нему; в нижнюю, суженную, часть трубы вставляется и приклепывается узел крепления подкоса к фюзеляжу.

Узлы подкоса. Все три узла крепления подкоса регулируемые. Для установки верхних узлов между щеками обтекателя подкоса вставляются фрезерованные из дуралюмина Д16 вкладыши, которые крепятся к подкосу четырьмя болтами каждый.

Во вкладышах просверлены отверстия и нарезана резьба, в которую вворачиваются ушковые регулировочные болты с контргайками. Болты изготовлены из стали 45.



Фиг. 37. Подкос стабилизатора.

1—обтекатель; *2*—труба подкоса; *3*—нижний узел; *4*—нижний регулировочный болт; *5*—вкладыши; *6*—верхние регулировочные болты.

Для установки нижнего регулировочного болта в конец трубы подкоса вклепано штампованное из стали 30ХГСА и термически обработанное до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм*² ухо с двумя перьями, идущими внутри подсеченной части трубы.

В средней части уха имеется утолщение, в котором просверлено отверстие и нарезана резьба. В отверстие ввертывается ушковый регулировочный болт из стали 30ХГСА, термически обработанный до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм*², с контргайкой.

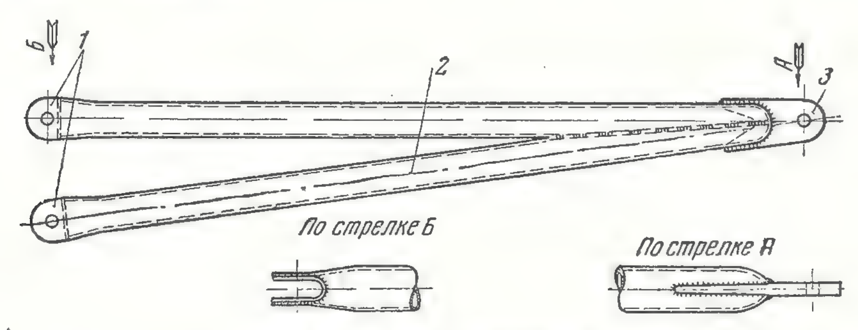
Стыковые точки подкоса сохраняют установку его под заданным установочным углом — 1°54′.

РАСКОС СТАБИЛИЗАТОРА

Раскос стабилизатора — сварной конструкции (фиг. 38), связывает кронштейны, установленные на заднем лонжероне стабилизатора у оси его разъема, с кронштейном, установленным на шпангоуте № 23. Раскос

подкрепляет задний лонжерон в месте установки центральной опоры руля высоты.

Раскос представляет собой две сваренные под углом трубы из стали 30ХГСА-Т18-16. В местах крепления к стабилизатору трубы обжаты и в них сделаны пропилы, в которые вварены согнутые из листовой стали 30ХГСА-Л1 вкладыши.



Фиг. 38. Раскос стабилизатора.

1—ушки крепления раскоса к стабилизатору; *2*—трубы раскоса; *3*—ушко крепления раскоса к фюзеляжу.

В месте сварки труб в них пропилены пазы, в которые вварено штампованное из стали 30ХГСА ухо, служащее для крепления раскоса к фюзеляжу.

После сварки раскос термически обработан до $\sigma_b = 90 \pm 10$ *кг/мм*^{2}.

РУЛЬ ВЫСОТЫ

Руль высоты состоит из двух частей (правой и левой), симметрично расположенных относительно продольной оси самолета. Обе части руля с помощью фланцев соединены вместе болтами.

Профиль руля высоты вписывается в общий профиль горизонтального оперения. Руль высоты подвешен в пяти точках к заднему лонжерону стабилизатора. Передняя кромка руля параллельна лонжерону стабилизатора, на концах она закругляется. На левой половине руля, по задней кромке, установлен триммер, который вписывается в обводы руля.

Руль высоты имеет аэродинамическую компенсацию, облегчающую управление рулем, и 105%-ную весовую балансировку, предохраняющую руль от вибраций на всем диапазоне скоростей. Размеры руля: по размаху 6464 *мм*, по хорде 740 *мм*, площадь руля 4,392 *м*^{2}, площадь компенсатора руля 1,027 *м*^{2}.

Каждая половина руля состоит из дуралюминового каркаса, узлов подвески и балансировочных грузов. Руль обтянут полотном АМ-93.

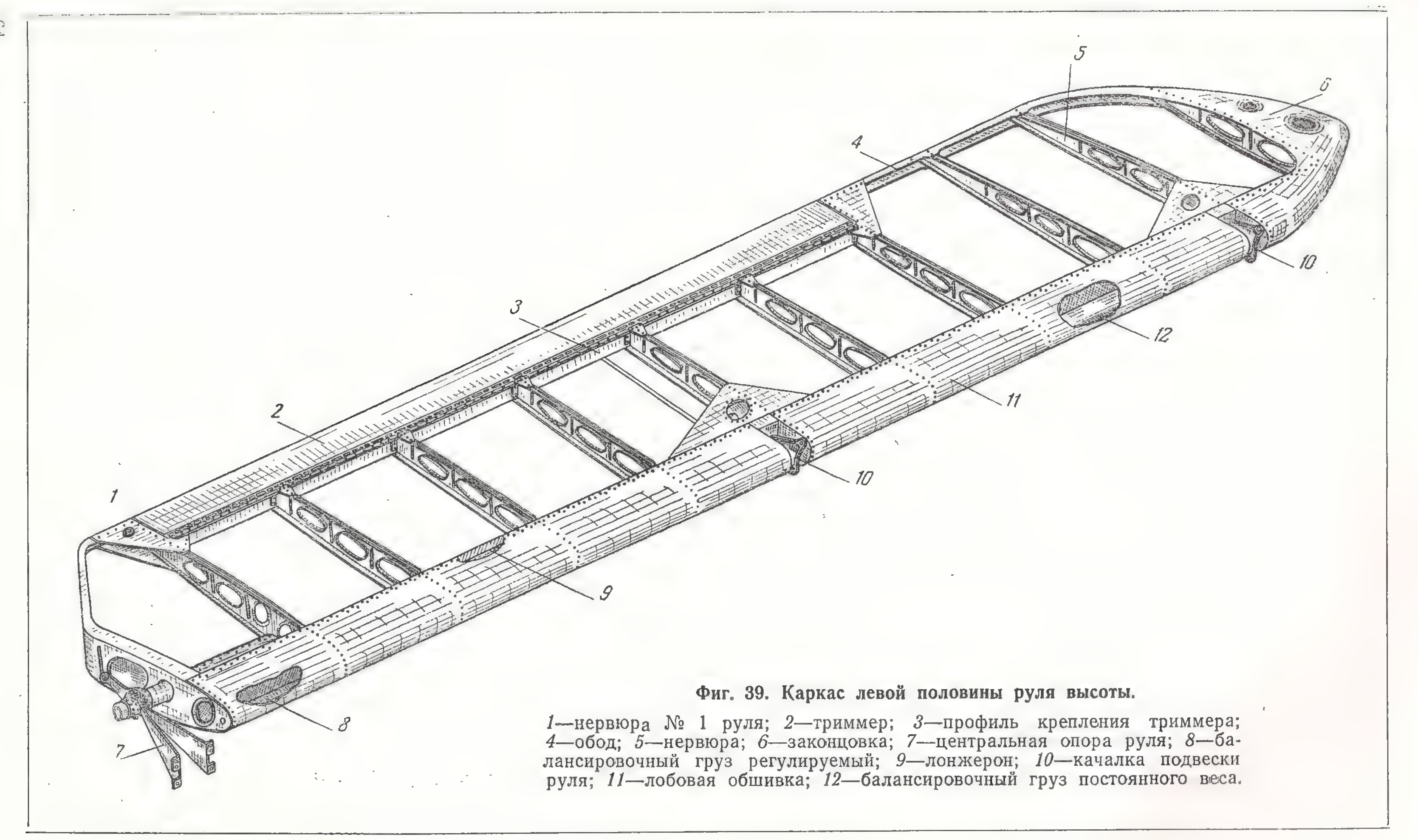
КАРКАС

Каркас руля высоты (фиг. 39) состоит из лонжерона, нервюр, обода и обшивки. Все детали каркаса руля термически обработаны, дуралюминовые детали анодированы.

Л о н ж е р о н — швеллерного сечения постоянной высоты, изготовлен из дуралюмина Д16АТ-Л1,2.

На участках между нервюрами в стенке лонжерона сделаны отверстия облегчения диаметром 50 *мм* с отбортовками для жесткости.

Под кронштейны подвески руля у нервюр № 6 и 10 в лонжероне сделаны фигурные вырезы. Места вырезов усилены накладками швеллер-



Фиг. 39. Каркас левой половины руля высоты.

1—нервюра № 1 руля; *2*—триммер; *3*—профиль крепления триммера; *4*—обод; *5*—нервюра; *6*—законцовка; *7*—центральная опора руля; *8*—балансировочный груз регулируемый; *9*—лонжерон; *10*—качалка подвески руля; *11*—лобовая обшивка; *12*—балансировочный груз постоянного веса.

ного сечения и литыми кронштейнами из сплава АЛ9, приклепанными к лонжерону.

К лонжерону в местах вырезов шестью болтами крепятся изготовленные из дуралюмина Д16 кронштейны, между ребрами которых вставляются качалки подвески руля.

В консольной части, за крайним узлом подвески, стенка лонжерона изготовлена из листового дуралюмина Д16АТ-Л0,8, переменна по высоте соответственно толщине профиля законцовки. У стыка половин руля к лонжерону приклепана труба из дуралюмина Д16-Т60-57, усиленная профилем. На трубе установлены фланцы, которые служат для соединения обеих половин руля. Между фланцами установлена качалка управления.

Нервюры. К лонжерону руля приклепано 10 нервюр, каждая из которых, кроме первой, состоит из носка и хвостовой части.

Нервюра № 1, отштампованная из целого листа Д16АТ-Л0,8, имеет изогнутую форму, замыкая собой торец руля, и у нервюры № 2 переходит в обод, соединяясь с ним с помощью текстолитовой бобышки.

Остальные нервюры, за исключением нервюр левого руля, устанавливаемых в зоне триммера,— одинаковой конструкции: нервюры отштампованы из листового дуралюмина Д16АТ-Л0,8, носки — из Д16АТ-Л0,6-0,8. В местах установки кронштейнов управления носки сдвоены, замыкая собой щель для прохода кронштейнов. У нервюр в зоне триммера отрезаны концы на длину хорды триммера и к ним приклепывается швеллерного сечения профиль подвески триммера.

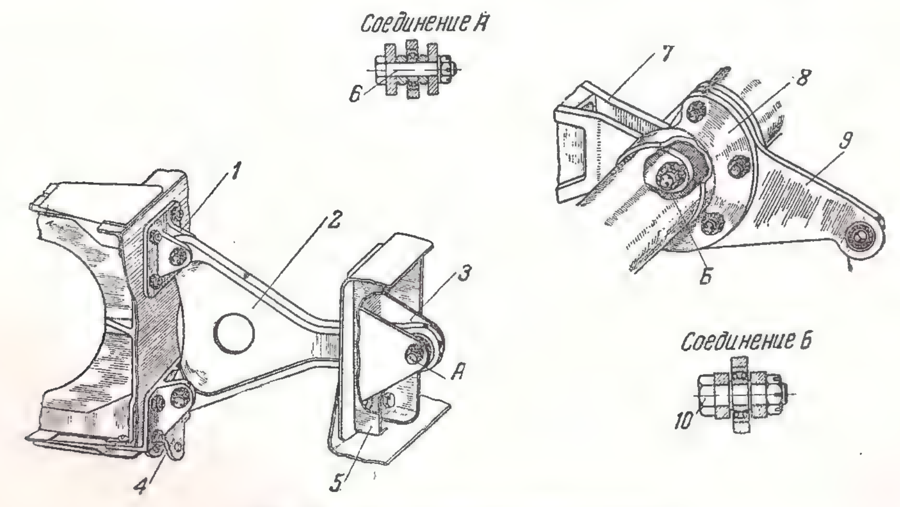
Лобовая обшивка состоит из двух частей: на участке нервюры от № 1 до нервюры № 6 — из дуралюмина Д16АТ-Л0,8, от нервюры № 6 до нервюры № 10 — из Д16АТ-Л0,6.

У кронштейнов подвески лобовая обшивка с двух сторон усилена кницами, соединяющими обшивку с бортом нервюры и с лонжероном.

Обод руля высоты изготовлен из Д16АТ-Л0,8. По конструкции он подобен ободу элеронов и закрылков.

УЗЛЫ

Узлы подвески руля высоты (фиг. 40) крепятся к заднему лонжерону стабилизатора в пяти точках. По оси самолета установлена центральная



Фиг. 40. Узлы подвески руля высоты.

1—кронштейн на стабилизаторе; *2*—качалка; *3*—кронштейн на руле; *4*—кронштейн на стабилизаторе; *5*—усиливающий кронштейн; *6*—стыковой болт; *7*—центральная опора руля; *8*—фланец руля; *9*—качалка; *10*—стыковой болт.

опора руля; остальные четыре установлены на нервюрах № 6 и 10 правой и левой половины стабилизатора. Центральная опора руля состоит из двух фрезерованных из дуралюмина Д16 кронштейнов, соединенных распоркой. Между двумя ушками кронштейна вставляется качалка, фрезерованная из дуралюмина Д16, соединенная с фланцами обеих половин руля. В качалке имеются два отверстия с подшипниками. Одно отверстие служит для установки болта (оси вращения руля); ко второму подходит тяга управления.

Кронштейны, установленные на нервюрах № 6 и 10 стабилизатора, представляют собой качалки треугольной формы, штампованные из сплава АК6. Два конца качалки крепятся к лонжерону стабилизатора, в третий, удлиненный, конец запрессован подшипник. Качалка входит между ребрами кронштейнов, установленных на лонжероне руля, и соединяется с ними болтами.

Балансировочные грузы устанавливаются в обеих половинах руля; регулируемые грузы — между нервюрами № 1 и 2; грузы постоянного веса — между нервюрами № 8 и 9.

Регулируемый груз представляет собой болт из стали 25 диаметром 24 *мм,* для постановки которого в носовом отсеке предусмотрен сварной кронштейн, состоящий из двух пластин, между которыми вварена гайка с трубами. Кронштейны крепятся к носкам руля болтами.

Балансировка осуществляется уменьшением длины регулировочного болта.

Груз постоянного веса представляет собой поковку из стали 25, обработанную по контуру носка руля. К грузу приварены ребра, которые приклепываются к носкам руля.

ТРИММЕР

На левом руле между нервюрами № 2 и 8 установлен триммер. Триммер крепится к профилю, установленному на руле. Конструкция триммера подобна триммеру элерона. Триммер состоит из лонжерона швеллерного сечения, нервюр и обшивки.

Управление триммером электромеханическое. На лонжероне в отсеке между нервюрами № 5 и 6 установлен механизм УТ-3, от которого идет тяга управления к кронштейну, вклепанному в лонжерон триммера. Механизм крепится болтом к усиленному носку руля, в который вклепан фрезерованный вкладыш.

Вторая опора механизма — литой кронштейн с приклепанным хомутом, охватывающим корпус механизма. Лобовой отсек в месте установки механизма закрыт крышкой лючка, которая крепится к носку и лонжерону болтами и пластинчатыми стонгайками. Установка механизма аналогична установке на элерон (см. фиг. 32).

ПОЛОТНЯНАЯ ОБШИВКА

Руль высоты обтянут полотном АМ-93, которое крепится к каркасу, так же как и на ранее описанных агрегатах, т. е. с помощью профилей и лент. Полотняная обшивка приклеена к лобовой металлической обшивке и по хвостовой кромке сшита нитками № 0. Все швы и места крепления к нервюрам оклеены зубчатыми полотняными лентами. У хвостиков нервюр сделаны дренажные отверстия, оклеенные целлулоидными шайбами.

КИЛЬ

Киль — треугольной формы с закругленным верхним концом, состоит из дуралюминового каркаса и узлов. Весь киль обтянут полотном АМ-93.

КАРКАС

Каркас киля (фиг. 41) состоит из лонжеронов, нервюр, раскосов и металлической обшивки. Все детали каркаса каленые и анодированные. Каркас киля имеет два лонжерона — передний и задний. Передний лонжерон киля наклонен, задний вертикальный.

Лонжероны — швеллерного сечения с загнутыми бортами, которые в местах установки нервюр разбортованы. Лонжерон имеет переменное сечение, сужающееся кверху. В стенке лонжерона сделаны отверстия, отбортованные для жесткости.

В нижней наиболее широкой части лонжерона к стенке и его бортам крепятся заклепками диаметром 5 *мм* узлы стыковки лонжерона со стабилизатором.

Нервюр в киле семь.

Нервюра № 1 киля цельная, штампованная из дуралюмина Д16АТ-Л0,6. Остальные нервюры состоят из носка и средней части. Нервюры № 2, 6, 7 имеют также хвостовую часть, закрытую металлической обшивкой.

На участке между хвостовыми частями нервюр № 2 и 6 располагается выступающий вперед осевой компенсатор руля направления, поэтому на этом участке нервюры киля не имеют хвостовых частей.

Носки нервюр, изготовленные из дуралюмина Д16АТ-Л0,8, отличаются друг от друга только размерами, конструкция же их подобна. Все носки имеют отбортованные отверстия облегчения, вертикальные борта носков приклепаны к переднему лонжерону заклепками диаметром 3 *мм*. К верхним бортам носков приклепывается лобовая обшивка.

Средние части нервюр также подобны по своей конструкции, изготовлены из дуралюмина Д16АТ-Л0,6 и имеют отбортованные отверстия облегчения, между которыми расположен поперечный рифт.

К бортам средней части нервюр приклепаны профили для крепления полотна. Вертикальные борта приклепываются к лонжеронам совместно с носками и хвостиками.

Нервюра № 7 киля является торцевой. Носок ее изогнутой формы изготовлен из дуралюмина Д16АТ-Л0,8, отверстия облегчения в нем отбортованы, между ними располагаются рифты. К бортам носка приклепаны анкерные гайки 966А 50-5 для крепления зализов.

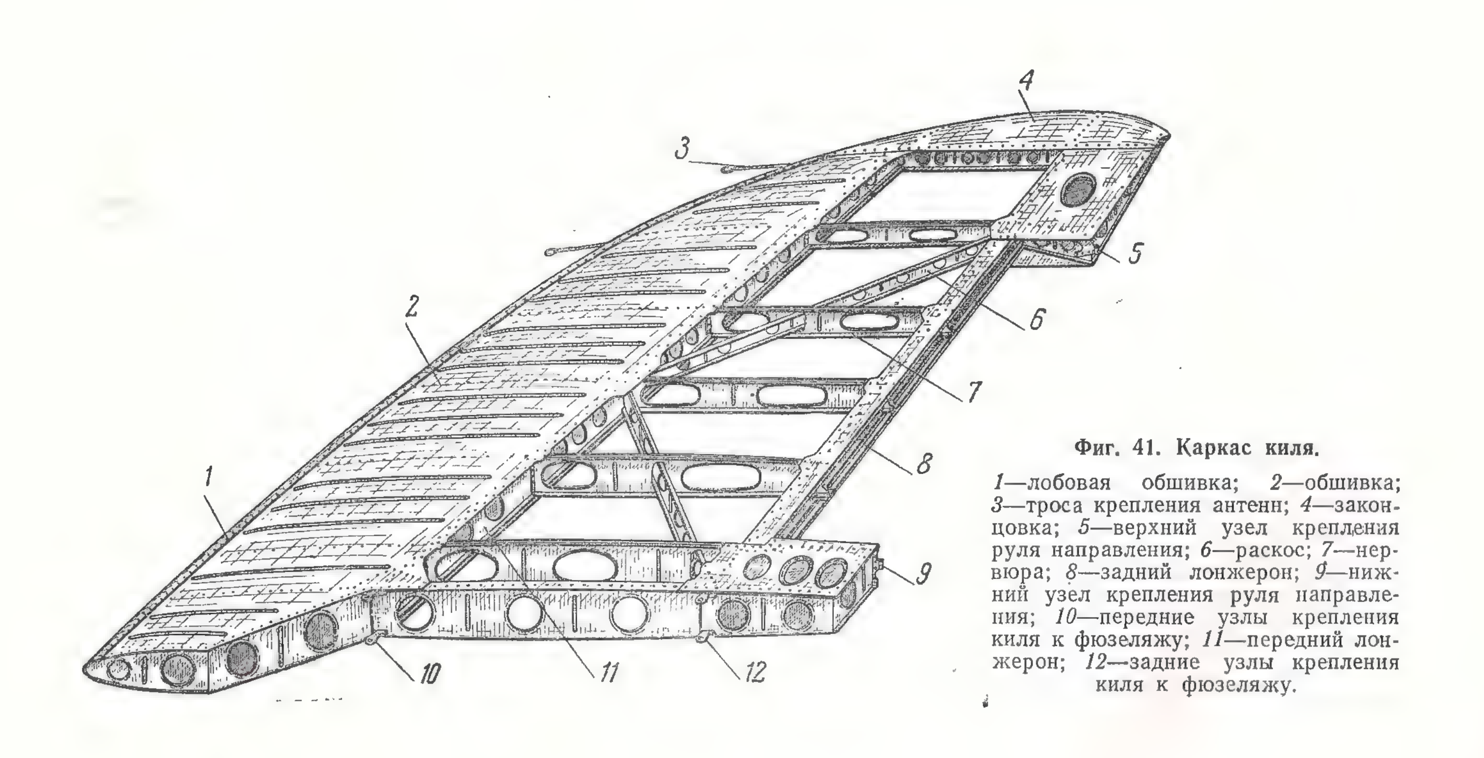
Средняя часть нервюры № 7 изготовлена из дуралюмина Д16АТ-Л1,2, в ней сделаны отверстия облегчения с отбортовками, между которыми расположены поперечные рифты. К бортам нервюры также приклепаны анкерные гайки для крепления зализов оперения.

Междулонжеронный отсек киля усилен двумя раскосами из дуралюмина Д16АТ-Л0,8. Раскосы соединяют точку подхода нервюры № 4 к переднему лонжерону киля с точками подхода нервюр № 2 и 7 к заднему лонжерону. Раскосы пересекают нервюры № 3, 5 и 6, у которых в месте прохода раскоса сделаны специальные отверстия. Раскосы связаны с нервюрами в месте их взаимного пересечения уголками-гнутиками из дуралюмина Д16АТ-Л0,8, которые приклепаны к раскосу и к нервюре.

Металлическая обшивка на киле распределяется следующим образом.

Лобовая кромка киля закрыта дуралюминовой обшивкой из Д16АТ-Л0,8. На участке от лобовой обшивки до переднего лонжерона к носкам и лонжерону приклепана обшивка из Д16АТ-Л0,6 с рифтами жесткости. В верхней части киля от первой нервюры и до кромки устанавливается законцовка киля из Д16АТ-Л0,8, которая усилена поперечными рифтами и продольными профилями жесткости.

Дуралюминовой обшивкой из Д16АТ-Л0,8 закрыт участок между нервюрой № 1 и хвостовой частью нервюры № 2; в нижней части киля



Фиг. 41. Каркас киля.

1—лобовая обшивка; *2*—обшивка; *3*—троса крепления антенн; *4*—законцовка; *5*—верхний узел крепления руля направления; *6*—раскос; *7*—нервюра; *8*—задний лонжерон; *9*—нижний узел крепления руля направления; *10*—передние узлы крепления киля к фюзеляжу; *11*—передний лонжерон; *12*—задние узлы крепления киля к фюзеляжу.

между хвостовыми частями нервюр № 6 и 7 установлен участок обшивки из дуралюмина Д16АТ-Л1,2 с тремя отбортованными отверстиями облегчения. Кроме того, для уменьшения щели между задним лонжероном киля и осевым компенсатором руля направления к лонжерону на участке от нервюры № 2 до нервюры № 6 приклепан узкий лист обшивки из дуралюмина Д16АТ-Л0,6 с небольшими бортами, подкрепленный в местах подхода нервюр кронштейнами, изготовленными из дуралюмина Д16АТ-Л0,6, имеющими форму профиля руля направления.

УЗЛЫ

Узлы крепления киля к фюзеляжу согнуты из стали 30ХГСА-Л5 с последующей фрезеровкой плоскостей прилегания к лонжерону и стыковых ушков. Узлы термически обработаны до $\sigma_b = 100 \pm 10$ *кг/мм*² и крепятся к переднему и заднему лонжеронам киля заклепками диаметром 4—5 *мм*.

Узлы подвески руля направления приклепаны к хвостовым частям нервюр № 2 и 6 заклепками диаметром 5 *мм*. Узлы представляют собой штампованные из сплава АК6 ушки с двумя перьями, которые приклепываются к хвостику нервюры. Узлы термически обработаны и анодированы.

Хвостик нервюры № 6 в месте приклепки узла усилен двумя дуралюминовыми профилями из Д16АТ-Л1.

К переднему лонжерону киля у нервюр № 1 и 2 крепятся антенны радиостанций. Для крепления антенн к лонжерону киля приклепан дуралюминовый кронштейн из Д16АТ-Л1, к которому крепится пружина с проволочным сердечником, соединенным с тросом 7×7×1—8 ГОСТ 2172—42. Оба конца троса заплетены на коуш. В местах выхода тросов на лобовой обшивке киля поставлено два пистона 3сс8-4.

ПОЛОТНЯНАЯ ОБШИВКА

Киль обтянут полотняной обшивкой из АМ-93, приклеенной к лобовой металлической обшивке и прикрепленной в междулонжеронной части к нервюрам профилями и лентами, так же как и на ранее описанных агрегатах. Все машинные швы и места крепления полотна к нервюрам заклеены зубчатыми лентами, а отверстия в заднем лонжероне и в торцевой нервюре заклеены полотняными шайбами.

РУЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ

Руль направления подвешен в трех точках: два узла крепят его к килю, один узел — к шпангоуту № 26 фюзеляжа.

Размеры руля: по высоте 3285,5 *мм*, по наибольшей хорде 1355 *мм*.

Площадь руля — 2,65 *м*², площадь компенсатора — 0,50 *м*².

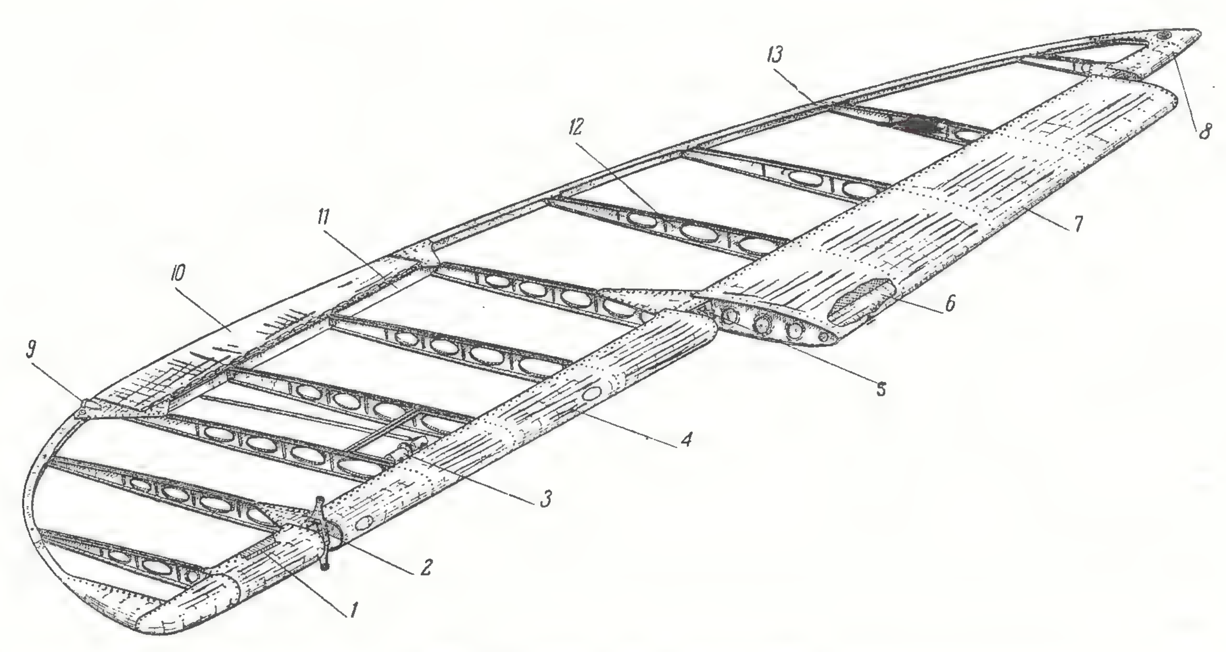
Руль имеет аэродинамическую компенсацию и весовую балансировку 100%.

Руль состоит из каркаса, узлов, полотняной обшивки и триммера.

КАРКАС

Каркас руля направления (фиг. 42) состоит из лонжерона, 11 нервюр, лобовой обшивки и профиля триммера. Все дуралюминовые детали каркаса каленые и анодированные.

Лонжерон руля направления — швеллерного сечения, изготовлен из дуралюмина Д16АТ-Л1,5 с отверстиями облегчения, отбортованными для жесткости.



Фиг. 42. Каркас руля направления.

1—лонжерон; *2*—кабанчик; *3*—механизм УТ-3; *4*—лобовая обшивка; *5*—узлы подвески руля к килю; *6*—балансировочный груз; *7*—компенсатор руля; *8*—законцовка руля; *9*—аэронавигационный огонь; *10*—триммер; *11*—профиль крепления триммера; *12*—нервюра; *13*—обод.

Лонжерон наклонен по отношению к оси самолета и имеет переменное по высоте сечение, плавно сужающееся кверху.

На участке от нервюры № 11 и до нижней кромки руля лонжерон переходит в дуралюминовую стенку из Д16АТ-Л0,8.

В местах установки кронштейнов подвески руля поставлены швеллерного сечения коробочки из дуралюмина Д16АТ-Л1,5.

Нервюры руля направления имеют переменные размеры по хорде и по высоте дужки.

Все нервюры руля, за исключением № 1 и № 11, разрезные, состоят из носка и хвостовой части, изготовленных из дуралюмина Д16АТ-Л0,6 с отверстиями облегчения.

Все нервюры расположены параллельно оси самолета, т. е. наклонены по отношению к лонжерону. Носки нервюр на участке от нервюры № 6 до нервюры № 10 перпендикулярны лонжерону и имеют у лонжерона излом по отношению к нервюре.

Носки у кронштейнов подвески руля сдвоены, замыкая собой щель для прохода качалок, и связаны с лонжеронами кницами из дуралюмина Д16АТ-Л0,8, приклепанными с двух сторон.

Задняя кромка руля направления замыкается ободом.

Обод изготовлен из Д16АТ-Л0,6, согнут по форме профиля руля и имеет борта, отогнутые на участке подхода нервюр. Обод состоит из двух частей, разделенных триммером. В нижней части руля к ободу приклепан расширенный участок из Д16АТ-Л0,6 в виде донышка, соединенного с нервюрой № 12 и с участком стенки, замыкающим лонжерон. Верхний угол руля направления закрыт законцовкой, сваренной из сплава АМцАП-Л0,6, приклепанной к лонжерону, ободу, нервюре № 1 и носку нервюры № 2.

Лобовая обшивка руля направления из дуралюмина Д16АТ-Л0,6 состоит из трех участков разных размеров. Все участки обшивки приклепаны к носкам нервюр и к лонжерону и имеют небольшой борт за лонжероном. На участке от нервюры № 2 до нервюры № 6 в месте компенсатора руля обшивка имеет наибольшие размеры по хорде. На участке от нервюры № 6 до нервюры № 10 сделаны в обшивке два отверстия под электропроводку, усиленные приклепанными окантовками.

На участке от нервюры № 6 до нервюры № 9 хвостики нервюр укорочены на длину триммера и с помощью уголков-гнутиков к нервюрам приклепан профиль швеллерного сечения с петлей для подвески триммера.

Нервюры № 6 и 9 у мест установки триммера связаны с ободом кницами, причем нижние кницы имеют выколотку, в которую вставлена труба под аэронавигационный огонь.

В книце поставлен сквозной пистон 3сс10-12, который служит для установки стопора хвостового оперения.

УЗЛЫ

Руль направления подвешивается узлами в трех точках. Два узла, установленные на лонжероне у нервюр № 2 и 6, крепят руль направления к килю. Эти узлы состоят из двух элементов: фрезерованных из дуралюмина Д16 кронштейна с двумя ушками и серьги. Серьга и кронштейн каленые и анодированные.

Кронштейн крепится к лонжерону четырьмя болтами.

Серьга входит в ушки кронштейна своим ушком, в которое запрессован шарикоподшипник.

Второй конец серьги представляет собой вилку, в которую входят кронштейны, приклепанные к хвостовым частям нервюр киля.

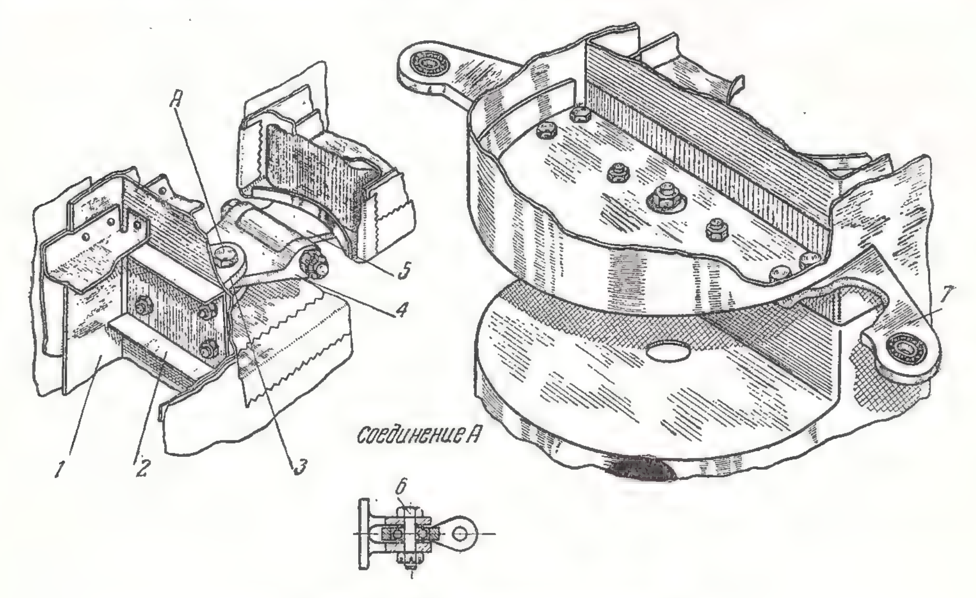
Нижний кронштейн крепления руля служит одновременно кабанчиком, к которому подходят тросы управления.

Кронштейн — штампованный из сплава АК-6, симметричный относительно горизонтальной оси; сечение кронштейна — уголок.

Форма штамповки кронштейна обеспечивает посадку его на лонжерон руля у нервюры № 10.

В центре полки кронштейна имеется прилив с квадратным отверстием, в которое вставляется стыковой болт, служащий осью вращения руля.

В два симметрично расположенных ушка кронштейна запрессованы подшипники, к которым подходят тросы управления.



Фиг. 43. Узлы руля направления.

1—лонжерон руля направления; *2*—коробочка; *3*—кронштейн; *4*—серьга; *5*—узел киля; *6*—стыковой болт; *7*—кабанчик.

Кронштей крепится к лонжерону болтами и заклепками.

Кронштейн каленый, анодированный и грунтованный.

В кронштейне на фюзеляже запрессован радиально-упорный подшипник, обеспечивающий свободное вращение руля.

Узлы показаны на фиг. 43.

Балансировочный груз руля установлен в осевом компенсаторе между нервюрами № 4 и 6.

Балансир представляет собой груз с двумя приваренными пластинами для приклепки его к нервюрам. В торцевой части груза просверлено отверстие, в котором нарезана резьба.

В это отверстие ввертывается болт, уменьшением длины которого достигается балансировка руля.

ТРИММЕР

Триммер руля направления состоит из лонжерона, пяти нервюр и обшивки.

Конструкция триммера подобна конструкции триммеров элерона и руля высоты, за исключением того, что задняя кромка триммера руля направления непрямолинейна, а вписывается в его контур.

Управление триммером электромеханическое; механизм управления триммером УТ-3 установлен между нервюрами № 8 и 9. В отличие от остальных агрегатов механизм установлен не над лонжероном, а под ним.

Место установки механизма окантовано профилями и закрыто крышкой лючка, подвешенной на петле. Лючок закрыт двумя замками Дзус. От механизма УТ-3 идет тяга к кронштейну, вклепанному в лонжерон триммера.

ПОЛОТНЯНАЯ ОБШИВКА

Обшивка руля из полотна АМ-93 приклеена к металлической обшивке и крепится к нервюрам профилями и лентами, так же как и на ранее описанных агрегатах.

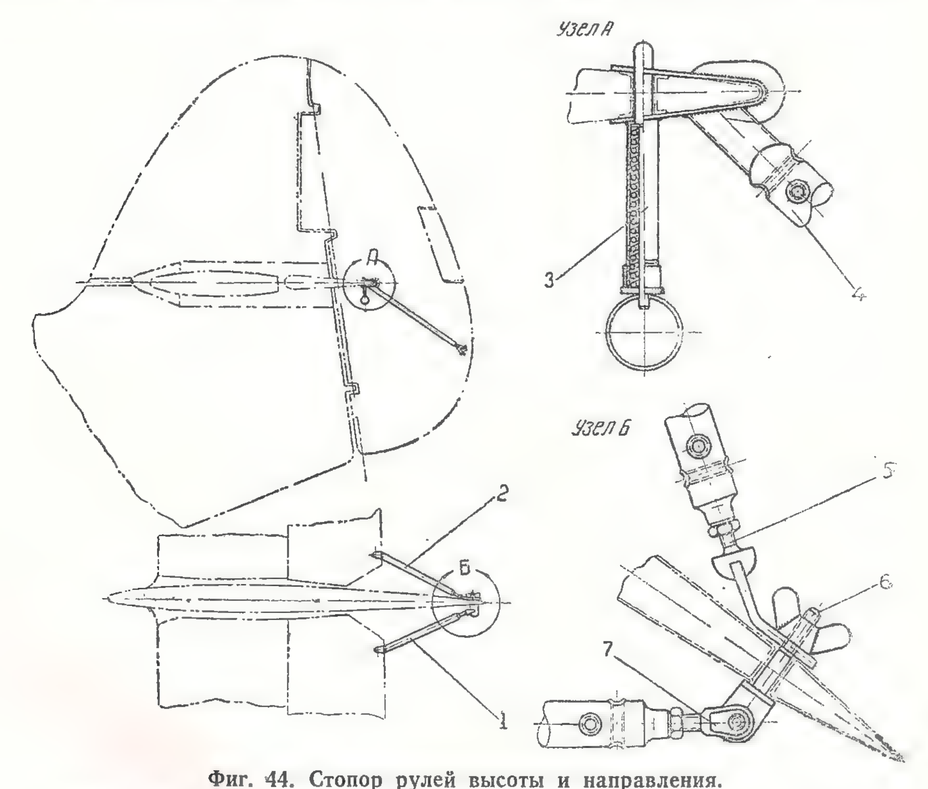
По задней кромке руля полотняная обшивка сшивается вручную нитками № 0.

Все машинные и ручные швы, а также места крепления полотна к нервюрам оклеены зубчатыми лентами.

В нижней части руля в металлическом донышке просверлены три дренажных отверстия, оклеенные целлулоидными шайбами.

СТОПОР РУЛЕЙ ВЫСОТЫ И НАПРАВЛЕНИЯ

Для стопорения рулей высоты и направления при стоянке самолета на земле предусматривается стопор сварной конструкции (фиг. 44).



Фиг. 44. Стопор рулей высоты и направления.

1—левый стопор; *2*—правый стопор; *3*—струбцина; *4*—труба стопора; *5*—болт с приваренной пластиной; *6*—ушковый болт; *7*—ушковый болт.

Стопор взаимно стопорит рули.

Для установки стопора в каркасах рулей поставлены трубчатые заклепки, в которые входят элементы стопора.

Стопор состоит из двух частей: правой и левой.

Каждая часть стопора представляет собой трубу, к одному концу которой (у руля высоты) приклепана двумя трубчатыми заклепками струбцина со штырем и пружиной, усиленная ребром жесткости. В другой конец стопора вклепан стакан с отверстием, в котором нарезана резьба для регулирования ушкового болта по длине.

В левом стопоре в стакан ввернут ушковый болт с контргайкой. В правом стопоре в стакан ввернут специальный болт с приваренной к нему пластиной, в которую завальцована барашковая гайка.

К ушковому болту левого стопора крепится валиком второй ушковой болт, который проходит через трубчатую заклепку, поставленную у обода руля направления. На болт наворачивается барашковая гайка правого стопора. Стопор окрашен в красный цвет.

Глава II

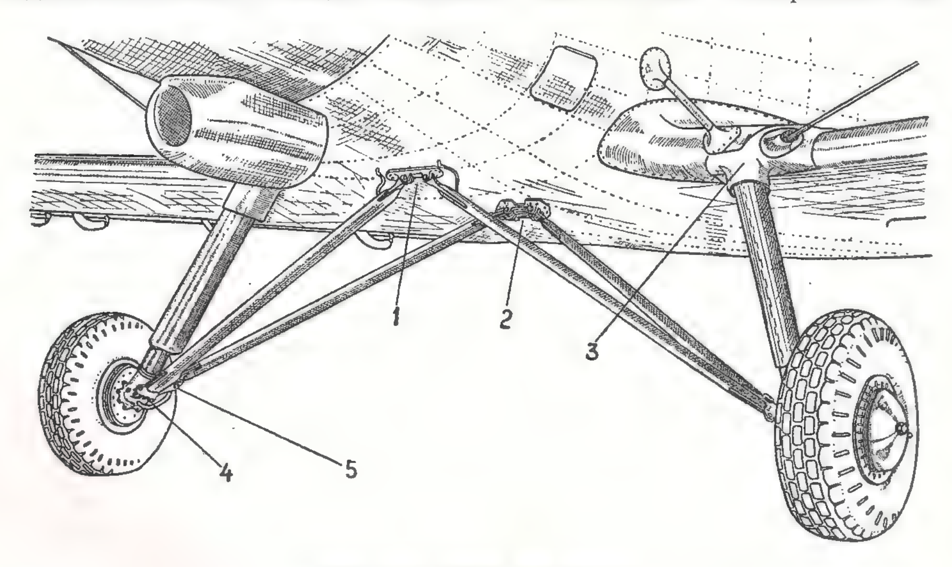
ПОСАДОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

К посадочным устройствам самолета Ан-2 относятся шасси и установка хвостового колеса, не убирающиеся в полете, с гидропневматическими амортизаторами перевернутого типа. Амортизационные стойки шасси закрыты обтекателями. Хвостовое колесо самоориентирующееся. Выступающие из фюзеляжа части установки хвостового колеса закрыты до вилки колеса штампованным обтекателем и резиновым чехлом.

ШАССИ

Шасси самолета (фиг. 45) — пирамидального типа, состоит из двух отдельных половин. Каждая половина шасси состоит из переднего под-



Фиг. 45. Общий вид шасси.

1—узел крепления передних подкосов к фюзеляжу; *2*—узел крепления задних подкосов к фюзеляжу; *3*—узел крепления амортизатора; *4*—узел крепления полуоси к переднему подкосу; *5*—узел крепления заднего подкоса к переднему подкосу.

коса, заднего подкоса и амортизатора с полуосью и колесом. Колеса — полубаллонного типа с двухсторонним пневматическим камерным тормозом.

УЗЛЫ

Подкосы шасси своими верхними концами крепятся к узлам *1* и *2* установленным по оси самолета снизу на шпангоутах № 4 и 6 фюзеляжа. Передний подкос соединен посредством шарового шарнира, задний — посредством кардана.

Амортизационная стойка стыкуется через промежуточный кардан с узлом пирамиды *3*, крепящейся к шпангоуту № 5 фюзеляжа и к переднему лонжерону центроплана.

Передний подкос в нижней своей части связан с задним подкосом *5* шарниром и с полуосью — гребенкой *4*.

Все шарниры шасси или шарового или карданного типа, кроме узла между передним подкосом и амортизационной стойкой. Этот узел, выполненный в виде гребенки, воспринимает все моменты, возникающие при переднем и боковом ударе в колесо.

Конструкция узлов шасси показана на фиг. 46.

Все стыковые болты шасси изготовлены по 3-му классу точности из хромансилевой стали 30ХГСА и закалены. Болты крепления подкосов к узлам фюзеляжа и болт гребенки переднего подкоса имеют предел прочности $\sigma_b = 140 \pm 10$ *кг/мм²*, остальные — 120 ± 10 *кг/мм²*. Шлифованные стержни болтов для уменьшения износа и трения покрыты слоем хрома.

Болты затянуты корончатыми гайками и зашплинтованы.

ПОДКОСЫ

Передний подкос шасси изготовлен из каплевидной трубы. Размеры поперечного сечения трубы 100×46 *мм*, толщина стенки 2,5 *мм*. В концы подкоса врезаны и вварены штампованные узлы. Верхний узел *I* (см. фиг. 46) заканчивается ушком *2*, в которое запрессована обойма *3* с шаровым гнездом, имеющая пазы, прорезанные до середины обоймы. Выступающая из ушка подкоса кромка обоймы после запрессовки развальцована. В обойму вложен цементированный шаровой вкладыш *4*.

Нижний узел *IV* заканчивается гребенкой *12* и имеет два ушка. Переднее ушко служит для буксировки самолета по земле, заднее выполнено в виде шарового шарнира такой же конструкции, как верхний шарнир подкоса (узел *V*).

В стенке трубы по концам подкоса имеются два отверстия для пропуска шланга, подводящего сжатый воздух к тормозам колес.

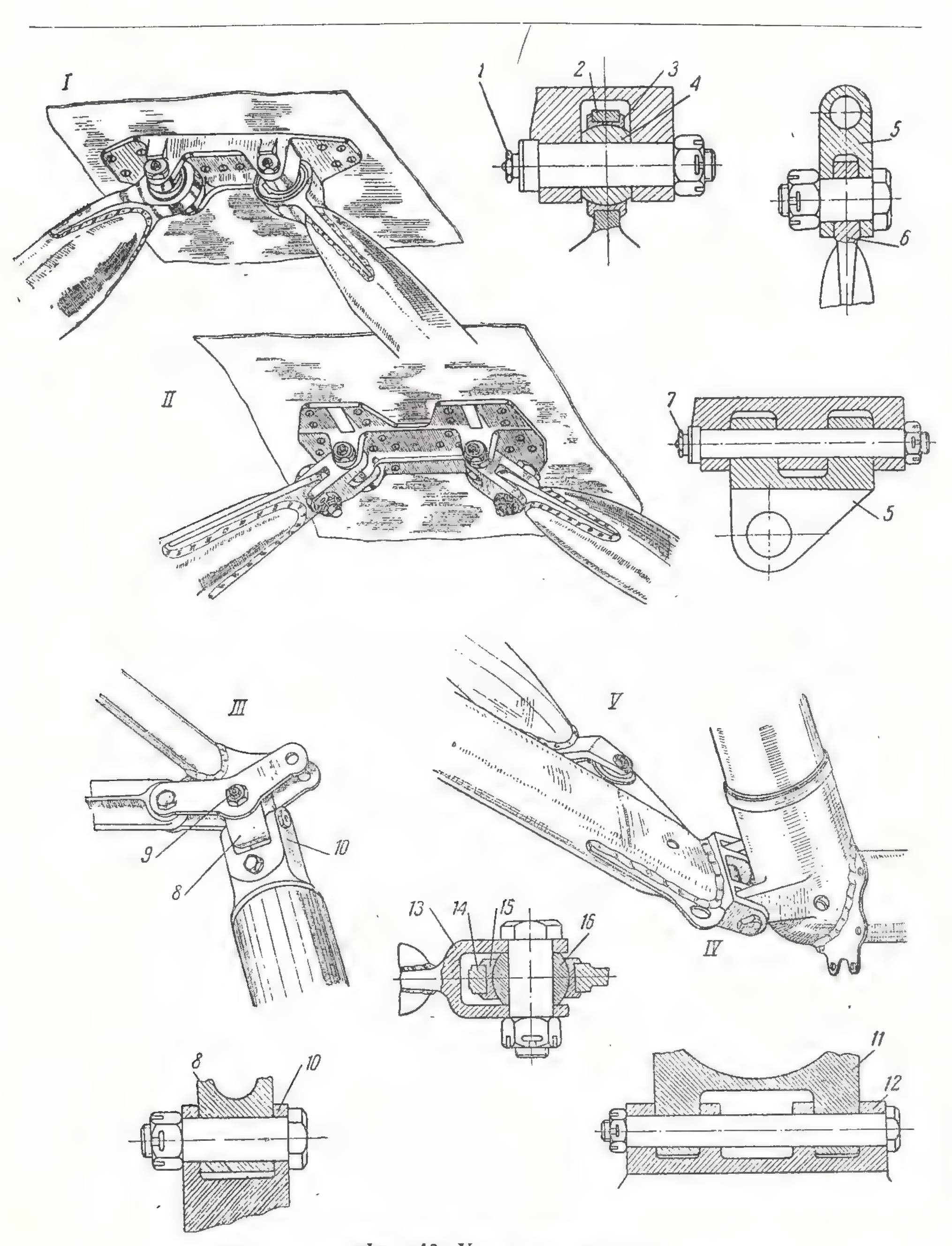
Задний подкос изготовлен из такой же трубы, как и передний подкос, и заканчивается вверху (узел *II*) ушком *6*, входящим в вильчатый конец кардана *5*, а внизу (узел *V*) — вилкой *13*, охватывающей нижний шаровой шарнир *16* переднего подкоса.

Материал труб подкосов и их узлов — хромансилевая сталь 30ХГСА. После сварки подкосы калятся до $\sigma_b = 140 \pm 10$ *кг/мм²* и грунтуются грунтом АЛГ-5.

АМОРТИЗАТОР

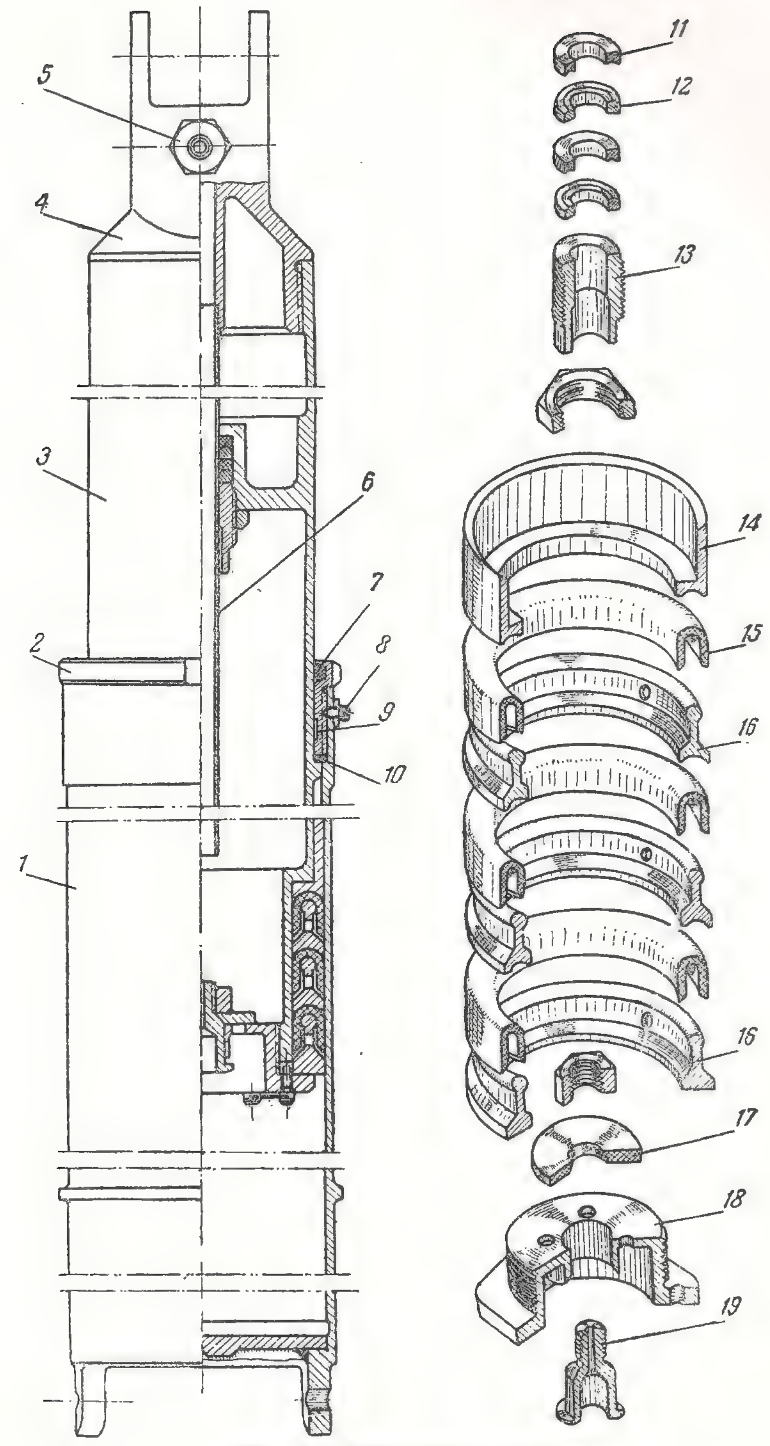
Амортизатор шасси (фиг. 47) состоит из цилиндра *1* и перемещающегося в нем штока *3*. В верхний конец штока ввернуто на резьбе донышко *4*, заканчивающееся вилкой для крепления амортизатора к самолету. Резьба штока и донышка облуживаются и свертывание производится в нагретом состоянии для получения плотного спая по резьбе.

На нижнем конце штока набран пакет, состоящий из кожаных манжет *15* и фасонных дуралюминовых колец *16*. Пакет затянут гайкой диффузора *18*, вмонтированной на резьбе в торец штока. Полый болт *19* с осевым отверстием диаметром 2,8 *мм* на ходовой посадке вставлен в центральное отверстие гайки диффузора и может скользить в нем вверх



Фиг. 46. Узлы шасси.

I—узел крепления передних подкосов.
1—клапанный штауфер; *2*—верхнее ушко подкоса; *3*—обойма; *4*—шаровой вкладыш.
II—узел крепления передних подкосов.
5—кардан; *6*—ушко подкоса; *7*—клапанный штауфер.
III—узел крепления амортизатора.
8—кардан; *9*—клапанный штауфер; *10*—вилка амортизатора.
IV—узел крепления полуоси к переднему подкосу.
11—ушки полуоси; *12*—гребенка подкоса.
V—узел крепления заднего подкоса к переднему подкосу.
13—вилка заднего подкоса; *14*—ушко переднего подкоса; *15*—обойма; 16—шаровой вкладыш.



Фиг. 47. Амортизатор шасси.

1—цилиндр; *2*—направляющая гайка; *3*—шток; *4*—донышко штока; *5*—зарядный клапан; *6*—заливная трубка; *7*—фетровое кольцо; *8*—винт; *9*—канавка для графитовой смазки; *10*—фибровая прокладка; *11*—резиновая прокладка; *12*—шайба; *13*—пробка; *14*—направляющая втулка; *15*—кожаная манжета; *16*—фасонное кольцо; *17*—шайба диффузора; *18*—гайка диффузора; *19*—болт диффузора.

и вниз. Перемещение болта в отверстии ограничивается в одну сторону его головкой, в другую — шайбой *17*, которая зафиксирована на конусном участке стержня болта гайкой. При движении болта вверх шайба открывает четыре отверстия диаметром 5,5 *мм* в гайке диффузора, при опускании — перекрывает их.

Контрится гайка диффузора двумя винтами, ввернутыми в тело головки гайки. Цилиндрические гладкие концы винтов входят в шлицы, прорезанные в торце штока амортизатора. Винты в свою очередь законтрены проволокой, проходящей сквозь отверстия в их головках.

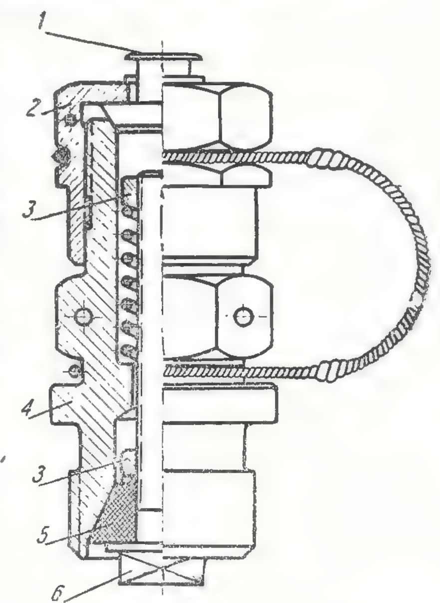
Внутри штока по его оси в верхнее донышко впаяна заливная трубка *6*, служащая для заполнения амортизатора рабочей смесью.

В средней части шток имеет внутреннюю перегородку, отделяющую рабочую воздушную камеру штока от нерабочей. Для герметизации в перегородке, в месте прохождения заливной трубки, вмонтирован пакет из резиновых прокладок *11* и дуралюминовых шайб *12*. Пакет затянут резьбовой пробкой *13* с отверстием для заливной трубки.

Цилиндр амортизатора заканчивается снизу вваренным донышком и двумя ушками, служащими для фиксации полуоси, которая напрессовывается на нижний конец цилиндра.

В своем движении внутри цилиндра шток направляется втулкой *14* и гайкой *2*, изготовленными из бронзы. Гайка контрится двумя винтами *8*, связанными вместе проволокой, проходящей сквозь отверстия в их головках.

В теле гайки проточены две канавки. Нижняя канавка *9* служит для набивки графитовой смазкой, верхняя для фетровой прокладки *7*, снимающей со штока пыль и грязь при осадках амортизатора.



Фиг. 48. Зарядный клапан.

1—конус крышки; *2*—крышка клапана; *3*—гайка; *4*—корпус клапана; *5*—уплотнительный конус; *6*—винт.

Под гайку подложена кольцевая фибровая прокладка *10*, в которую при обратном ходе амортизатора упирается своим буртиком шток.

Заправка амортизатора рабочей смесью производится через отверстие в донышке штока, сообщающееся каналом с заливной трубкой. В отверстие ввернут зарядный клапан *5*, через который амортизатор заряжается сжатым воздухом (разрез зарядного клапана показан на фиг. 48).

При ударе о землю цилиндр амортизатора перемещается вверх по штоку. При этом гидросмесь, приподняв шайбу диффузора, перетекает из цилиндра в воздушную камеру штока через отверстия в гайке диаметром 5,5 *мм* и в полом болте диаметром 2,8 *мм* и сжимает воздух в рабочей камере штока.

При снятии нагрузки гидросмесь под давлением сжатого в штоке воздуха перетекает через диффузор обратно в полость цилиндра. Возвращение цилиндра в исходное положение происходит замедленно, так как при этом шайба диффузора опускается, перекрывая отверстия в гайке, и для прохода гидросмеси остается только одно отверстие в полом болте диаметром 2,8 *мм*.

Полный ход цилиндра амортизатора равен 245 *мм*. По поглощаемой работе согласно расчету на прочность и по величине хода амортизатора шасси рассчитаны на перегрузочный вес самолета, равный 5200 *кг*.

Стояночные осадки при различных значениях веса самолета отмечены на штоках амортизаторов рисками и цифрами. Эти осадки равны: 90 ± 9 *мм* при весе самолета 3600 *кг*; 117 ± 12 *мм* при весе самолета 4200 *кг*; 135 ± 14 *мм* при весе самолета 4800 *кг*; 148 ± 15 *мм* при весе самолета 5200 *кг*.

Цилиндр и шток амортизатора изготовлены из хромансилевой стали 30ХГСА и закалены до $\sigma_b = 140 \pm 10$ *кг/мм*². Внутренняя рабочая поверхность цилиндра обрабатывается хонингом, наружная шлифуется и покрывается слоем кадмия, кроме нижнего участка, на который напрессовывается полуось. Шток снаружи полируется и хромируется.

Манжеты из кожи хром-чепрак для уменьшения трения пропитываются в смеси парафина и графита при температуре 70° С.

КОЛЕСА

Колеса шасси (фиг. 49) размером 800×260 *мм* — полубаллонного типа с двухсторонними камерными пневматическими тормозами и протектированными многослойными покрышками.

Барабан колеса *8* с одной ребордой и втулкой, представляющими одно целое, и съемная реборда *7* отлиты из электрона. Съемная реборда крепится на барабане колеса двумя полукольцами *6* и штифтами *1*. Полукольца удерживают съемную реборду от смещения по направлению оси колеса, штифты — от проворачивания по втулке барабана.

С обеих сторон к барабану колеса болтами крепятся стальные тормозные рубашки *9*, снабженные ребрами для отвода в окружающий воздух тепла, возникающего при торможении. Внутрь рубашек входят пневматические камерные многоколодочные тормоза.

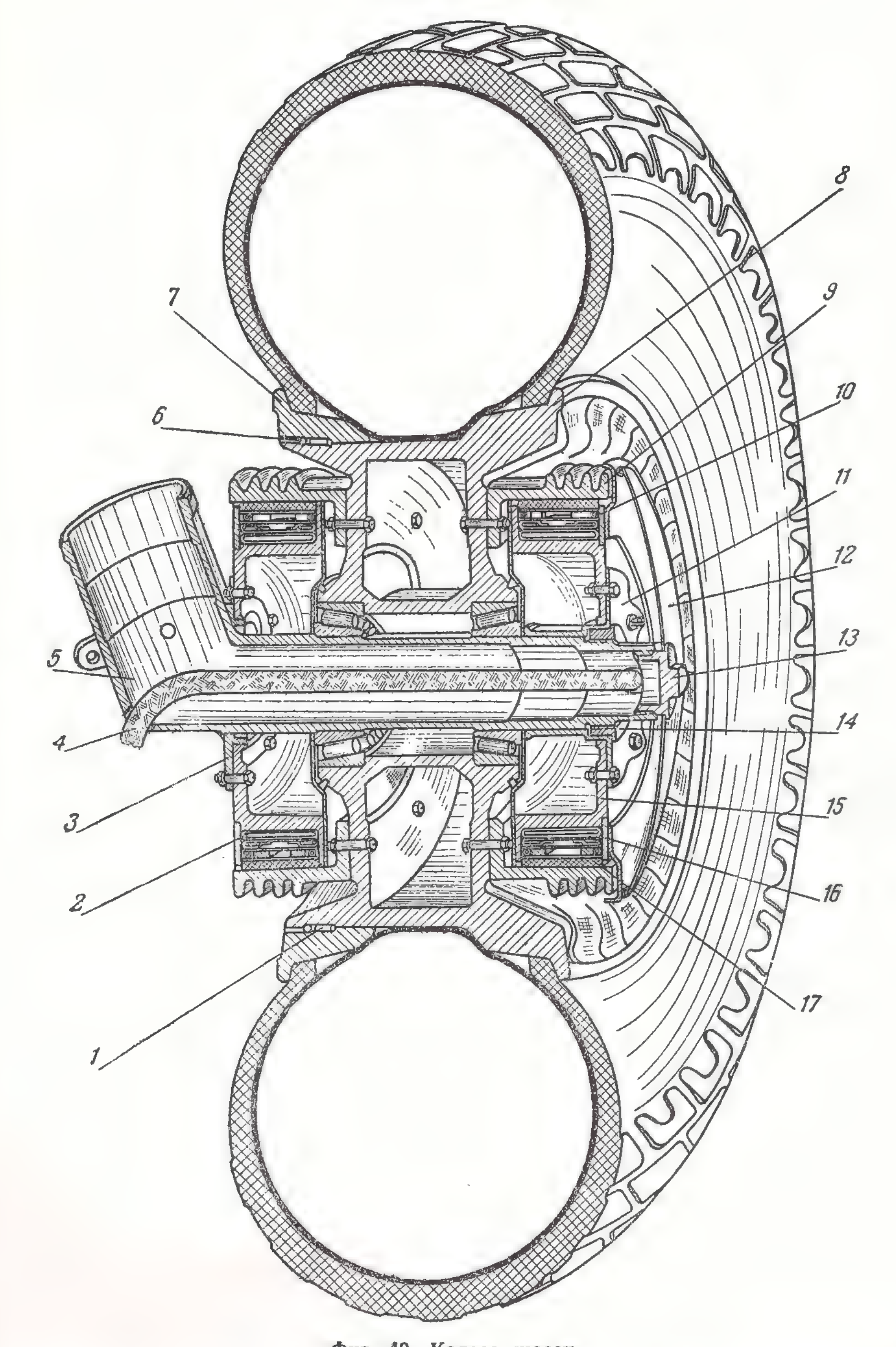
Корпуса тормозов *15* имеют форму барабана с двумя бортами. Один из бортов *16* (съемный) крепится к корпусу винтами. Между бортами по окружности корпуса тормоза уложена кольцевая резиновая протектированная камера *2*. Поверх камеры по окружности расположен ряд тормозных колодок. Каждая колодка представляет собой каркас из трех дуралюминовых пластин, облицованных фрикциоными пластинками *17* из пластмассы КФ-3. Дуралюминовые пластины склепаны заклепками с утопленными в фрикционных пластинках головками.

Под действием сжатого воздуха, который подводится от системы управления тормозами, камера расширяется и прижимает тормозные колодки к тормозной рубашке. От проворачивания колодки удерживаются шлицевыми выступами на обоих бортах корпуса тормоза, которые входят в шлицевые пазы колодок.

При падении давления в камере колодки отходят от тормозной рубашки под влиянием двух возвратных пружин *10*, охватывающих нижние пластины каркаса колодок. Возвратная пружина представляет собой спираль с навитыми вплотную витками. Концы спирали соединены между собой.

Колесо смонтировано на полуоси на двух радиально-упорных роликоподшипниках № 9-7513, запрессованных в выточки втулки барабана колеса.

Внутренний тормоз колеса центрируется своим отверстием на кольцевом выступе приваренного к полуоси фланца *3* и крепится к нему семью болтами, внешний тормоз центрируется на съемном фланце *11*, крепится к нему на восьми болтах и удерживается от проворачивания шлицевыми выступами на полуоси, которые входят в соответствующие впадины на съемном фланце



Фиг. 49. Колесо шасси.

1—контрящий штифт; *2*—резиновая камера; *3*—внутренний тормозной фланец полуоси; *4*—тормозной шланг; *5*—полуось; *6*—контрящее полукольцо; *7*—съемная реборда; *8*—барабан колеса; *9*—тормозная рубашка; *10*—возвратная пружина; *11*—съемный тормозной фланец полуоси; *12*—обтекатель колеса; *13*—гайка обтекателя; *14*—гайка; *15*—корпус тормоза; *16*—съемный борт корпуса тормоза; *17*—фрикционая пластина.

Осевой и радиальный люфты колеса устраняются затяжной гайки 14.

Внешний тормоз закрыт обтекателем 12, который крепится на конце полуоси гайкой 13.

Давление в пневматике при ненагруженных колесах 2,5—3 *ат.*

Полуось, имеющая форму изогнутого под тупым углом колена, изготовлена из целой поковки. Коротким своим концом с усиливающим буртиком полуось напрессована на глухой посадке на цилиндр амортизатора. От проворачивания на цилиндре полуось фиксируется конусным болтом, проходящим сквозь тело полуоси и ушки цилиндра. Для стыковки с гребенкой переднего подкоса шасси полуось имеет ушки.

Полуось и все детали крепления колеса на ней изготовлены из хромансилевой стали 30ХГСА и закалены до $\sigma_b=140\pm10$ *кг/мм²*, кроме конусного болта, закаленного до $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²*.

ОБТЕКАТЕЛИ АМОРТИЗАТОРОВ

Амортизаторы шасси закрыты обтекателями из дуралюмина. Обтекатель состоит из двух створок, внешней и внутренней, собранных на шомполе и на четырех винтовых замках Дзус. При освобождении замков внутренняя створка может быть открыта.

Обтекатель в верхней своей части крепится двумя стяжными хомутами на штоке амортизатора, а цилиндр может свободно перемещаться вверх и вниз внутри нижней части обтекателя. Для этой цели к створкам обтекателя приклепано четыре направляющих профиля, по которым скользит своими текстолитовыми накладками хомут, неподвижно надетый на верхней части цилиндра.

ХВОСТОВОЕ КОЛЕСО

Установка хвостового колеса (фиг. 50) состоит из качающейся фермы *6,* амортизатора *8* и колеса с вилкой *1* и шкворнем *13.*

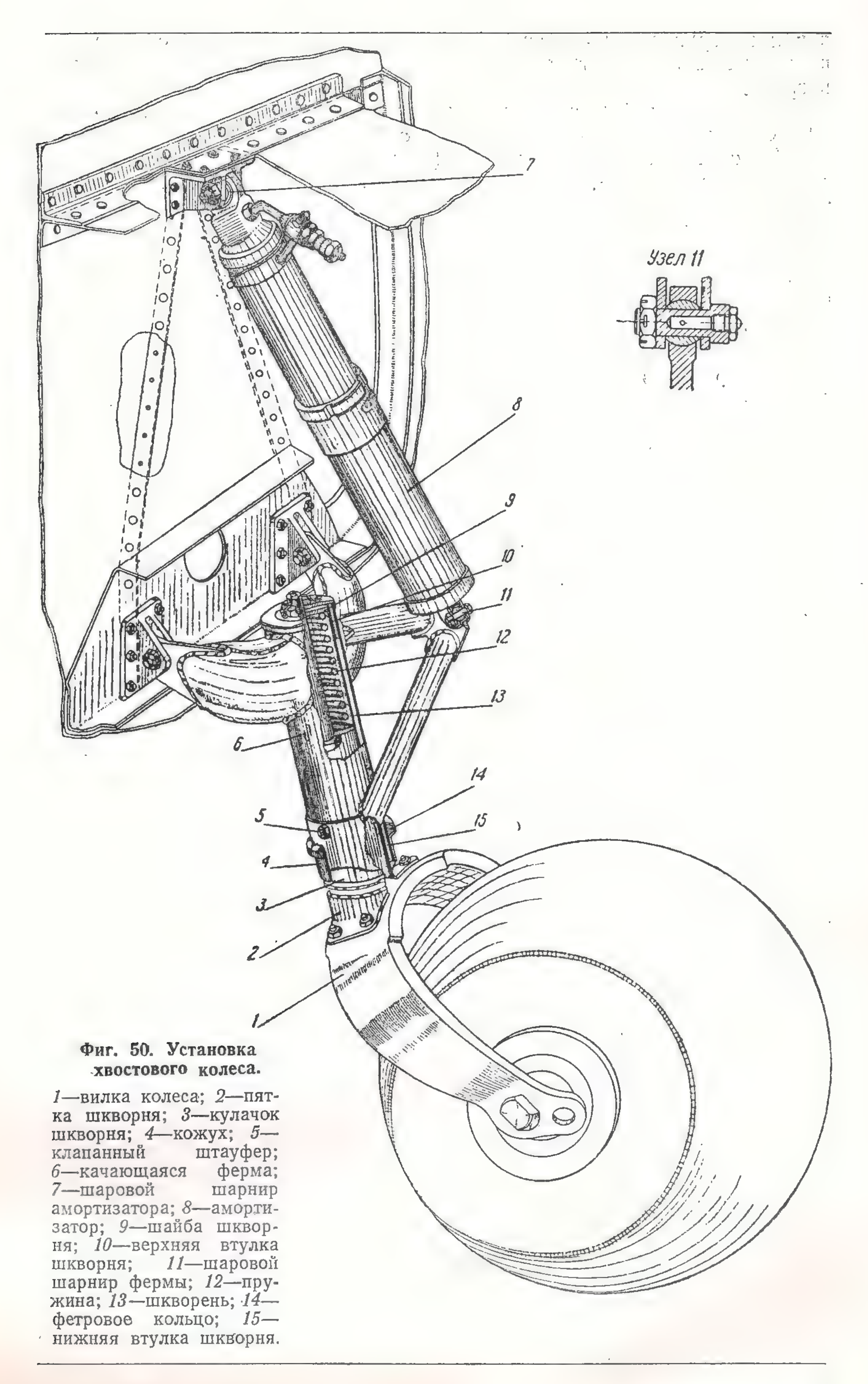
Для крепления установки хвостового колеса на шпангоуте № 23 смонтированы на болтах три кронштейна. С нижними кронштейнами стыкуется своими ушками качающаяся ферма, с верхним кронштейном — ушко амортизатора. Нижний шарнир амортизатора сочленяется с шаровым шарниром качающейся фермы.

Стыковочные болты изготовлены по 3-му классу точности из хромансилевой стали 30ХГСА, закалены до $\sigma_b=120\pm10$ *кг/мм²* и покрыты хромом.

Сварная качающаяся ферма *6* состоит из цилиндра, вилки с ушками для крепления к узлам фюзеляжа и двух трубок с ушком, в которое запрессована обойма с шаровым гнездом. В обойму вмонтирован шаровой вкладыш. В верхний и нижний концы цилиндра фермы запрессованы бронзовые втулки *10* и *15.* На втулках смонтирован трубчатый шкворень *13.* К верхнему концу шкворня приварена шайба *9,* на нижний конец его надеты и приварены пятка *2* и кулачок *3.* Кулачок шкворня прилегает к нижнему торцу цилиндра фермы, обработанному по профилю кулачка шкворня. К пятке шкворня четырьмя болтами крепится вилка колеса, отштампованная из сплава АК6.

При нейтральном положении колеса шкворень подтянут вверх пружиной *12* и кулачки шкворня и цилиндра по всей поверхности плотно прилегают друг к другу. При боковых нагрузках на колесо шкворень поворачивается, кулачки заставляют шкворень опускаться и сжимают пружину.

Благодаря пружинно-кулачковому устройству колесо может поворачиваться на 360° и при отклонении на угол меньше 90° принудительно возвращаться в нейтральное положение. Для уменьшения трения кулач-



Фиг. 50. Установка хвостового колеса.

1—вилка колеса; *2*—пятка шкворня; *3*—кулачок шкворня; *4*—кожух; *5*—клапанный штауфер; *6*—качающаяся ферма; *7*—шаровой шарнир амортизатора; *8*—амортизатор; *9*—шайба шкворня; *10*—верхняя втулка шкворня; *11*—шаровой шарнир фермы; *12*—пружина; *13*—шкворень; *14*—фетровое кольцо; *15*—нижняя втулка шкворня.

ковая поверхность цилиндра фермы омеднена. Кожух *4* с фетровым кольцом *14* защищает трущиеся поверхности кулачков от попадания пыли и грязи.

Шкворень и ферма костыля изготовлены из хромансилевой стали 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b = 140 \pm 10$ *кг/мм²*.

А м о р т и з а т о р к о с т ы л я (фиг. 51) по конструкции аналогичен амортизаторам шасси. Стояночная осадка амортизатора при нормальном полетном весе самолета 4740 *кг* равна 65 ± 10 *мм*, что соответствует расстоянию от 123 *мм* до 143 *мм* от гайки *2* до края буртика штока.

Х в о с т о в о е к о л е с о (фиг. 52) баллонного типа размерами 470×210 *мм* крепится на оси *7* между двумя распорными втулками *9* в вилке *5*. Осевой и радиальный люфты колеса устраняются подтяжкой гайки *2*.

Барабан колеса *1* отлит из электрона. Один из бортов барабана *8* (съемный) закреплен на барабане контрящими полукольцами *6* и штифтами *10*. Для увеличения сцепления покрышки с ободом борта барабана выполнены со шлицевыми пазами, в которые входят шлицевые выступы борта покрышки. Во втулке барабана с обеих сторон запрессованы конические роликоподшипники № 9-7508.

Сальники подшипников состоят из войлочного кольца *3*, заключенного между двумя дуралюминовыми шайбами. Сальник контрится разрезным стопорным кольцом *4*.

Давление в пневматике костыльного колеса, если нет на него нагрузки, равно 2,5—3 *ат*.

ЗАРЯДКА АМОРТИЗАТОРОВ ШАССИ И ХВОСТОВОГО КОЛЕСА В СТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ

Амортизаторы заряжаются смесью следующего состава:

1) глицерин динамитный или химически чистый ОСТ НКПП 533—70 весовых частей;

2) спирт этиловый ректификат ОСТ НКПП 278—20 весовых частей;

3) вода дестиллированная без осадка — 10 весовых частей.

Состав смеси как для зимы, так и для лета одинаков.

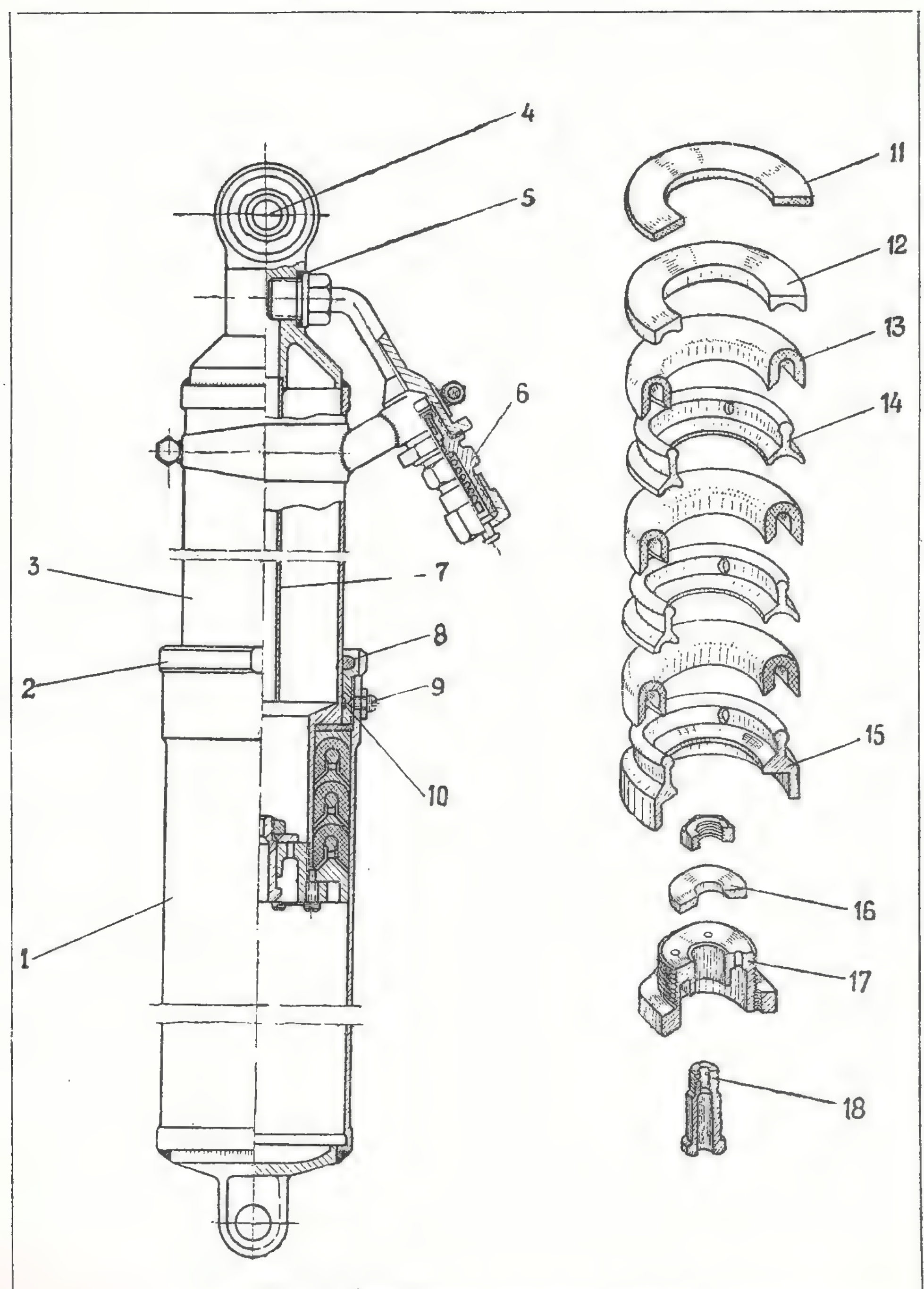
Для амортизатора шасси требуется 1520 *см³* смеси, для амортизатора хвостового колеса — 470 *см³*.

Давление воздуха в амортизаторе шасси, если нет на него нагрузки, равно 27 ± 1 *ат*, в амортизаторе хвостового колеса — 25 ± 1 *ат*.

В условиях эксплуатации при значительном понижении температуры воздуха (—30° С и ниже) следует проверять давление в амортизаторах и доводить его до нормы.

Особенность амортизаторов шасси и хвостового колеса самолета Ан-2 состоит в том, что правильный уровень смеси определяется нижним обрезом заливной трубки. Если при заправке амортизатор держать в наклонном положении, то в нем поместится смеси больше, чем нужно, объем воздушной камеры уменьшится и амортизатор получится жестче. Поэтому заливку смеси и зарядку воздухом нужно вести, поместив амортизатор вертикально или с наклоном не более чем на 30°.

При заливке следует вывернуть зарядный клапан и сократить амортизатор до отказа. Постепенно заполнять стойку гидросмесью через отверстие для зарядного клапана. После того как видимый уровень смеси в отверстии перестанет понижаться, заполнение вести, постепенно вытягивая шток из цилиндра, чтобы образующееся при этом разрежение в цилиндре помогало перетеканию смеси из полости штока в цилиндр. При этом следует учитывать, что понижение уровня смеси в заливной трубке происходит очень медленно, так как отверстие в полом болте диффузора

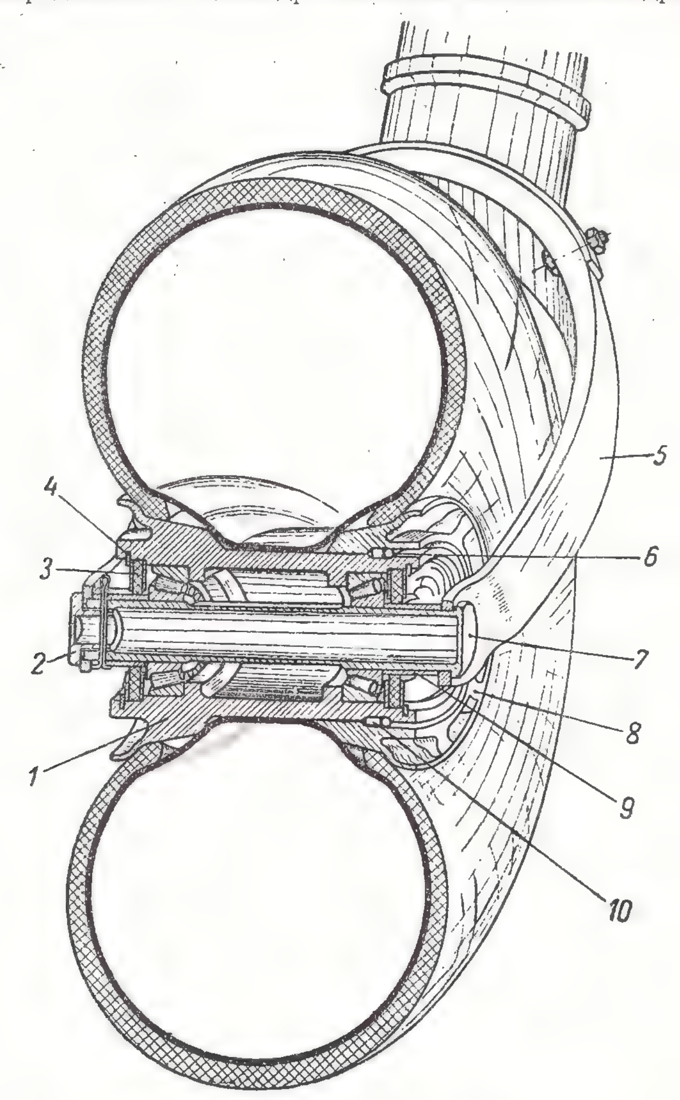


Фиг. 51. Амортизатор хвостового колеса.

1—цилиндр; *2*—направляющая гайка; *3*—шток; *4*—шаровой шарнир; *5*—фибровая прокладка; *6*—зарядный клапан; *7*—заливная трубка; *8*—фетровое кольцо; *9*—винт; *10*—канавка для графитовой смазки; *11*—фибровая прокладка; *12*—фасонное кольцо; *13*—кожаная манжета; *14*—фасонное кольцо; *15*—направляющая втулка; *16*—шайба диффузора; *17*—гайка диффузора; *18*—болт диффузора.

очень мало. Заливку можно считать законченной, когда при вытянутом до отказа положении штока смесь перестанет понижаться в заливной трубке.

Если амортизатор разобран, то процесс заливки можно ускорить, налив непосредственно в цилиндр небольшое количество гидросмеси: для



Фиг. 52. Хвостовое колесо.

1—барабан колеса; *2*—гайка оси колеса; *3*—войлочное кольцо; *4*—разрезное стопорное кольцо; *5*—вилка колеса; *6*—контрящее полукольцо; *7*—ось колеса; *8*—съемная реборда; *9*—распорная втулка; *10*—контрящий штифт.

амортизатора шасси 150—200 *см*³, для амортизатора хвостового колеса — 75—100 *см*³. После сборки амортизатор сжать настолько, чтобы смесь показалась в отверстии для зарядного клапана. В дальнейшем заполнение вести, как указано выше.

Для зарядки воздухом поставить на место зарядный клапан, присоединить к нему баллон сжатого воздуха с редуктором давления и зарядить стойку до давления 1—2 *ат*. Осторожно стравить давление до нуля,

чтобы был выброшен избыток смеси, находящейся в заливной трубке. После этого зарядить стойку до требуемого давления, законтрить и опломбировать зарядный клапан.

О правильности зарядки амортизаторов можно судить по величине их осадки при стоянке самолета на земле.

Если осадка больше или меньше, чем положено, следует снять с амортизационной стойки нагрузку, проверить давление воздуха и в случае необходимости довести его до требуемой величины.

Если давление правильно, а осадка все же больше нормальной, нужно, сняв с амортизатора нагрузку, осторожно стравить давление до нуля и добавить гидросмеси. Если давление воздуха в пределах нормы, но осадка стойки меньше требуемой, следует часть смеси из стойки удалить. Для этого из стойки, освобожденной от нагрузки, стравливается давление до нуля. Стравливание нужно вести очень осторожно, чтобы процесс удаления излишка смеси происходил медленно, иначе через зарядный клапан будет выброшено смеси больше, чем нужно.

Для разрядки следует стравить давление и, вывернув зарядный клапан, сжать амортизатор до отказа, держа его в вертикальном положении или отклонив не более чем на 30° от вертикали. При этом смесь вытечет за исключением количества, находящегося ниже нижнего обреза заливной трубки и в самой трубке. Для амортизатора шасси это количество равно ~120 *см³*, для амортизатора хвостового колеса ~60 *см³*. Для полной разрядки требуется разборка амортизатора.

Примечание. Для зарядки амортизаторов воздухом и проверки давления рекомендуется пользоваться шлангом и приспособлением, входящими в комплект наземного оборудования, поставляемого заводом.

СМАЗКА ШАРНИРОВ ШАССИ И ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

Ответственные шарниры шасси и хвостового колеса снабжены клапанными штауферами для периодической смазки.

Штауферы расположены в следующих точках:

1. Узлы крепления передних и задних подкосов шасси к фюзеляжу.
2. Узлы крепления амортизационных стоек шасси к центроплану.
3. Узлы крепления фермы хвостового колеса к шпангоуту № 23.
4. Шарнир в сочленении амортизационной стойки с фермой хвостового колеса.
5. Верхняя и нижняя втулки шкворня хвостового колеса.

Через штауфер нижней втулки смазка подается также на кулачковые поверхности фермы и шкворня. Для смазки верхних шарниров амортизационных стоек шасси требуется частичная разборка лобового обтекателя на стыке нижнего крыла и центроплана.

Для подхода к узлам фермы хвостового колеса, амортизатора и к верхней втулке фермы в правом борту фюзеляжа между шпангоутами № 23 и 24 имеется люк.

Для смазки нижней втулки фермы хвостового колеса необходимо отогнуть вверх нижний край резинового чехла, закрывающего нижний штауфер, или же вывернуть винты крепления обтекателя и опустить его вниз.

Глава III

УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Управление самолетом состоит из управления рулем высоты, элеронами, рулем направления, закрылками, триммерами рулей и элеронов и тормозами колес шасси.

Ручное и ножное управление двойное. Передача к рулям и элеронам смешанная — посредством тросов и жестких тяг. Правое управление в кабине летчика может быть снято без нарушения передачи к рулям и элеронам, для чего необходимо удалить тросы правого штурвала и тягу между правой и левой педалями.

Смонтировано ручное и ножное управление на двух швеллерных балках пола кабины летчика. Балки воспринимают все нагрузки, возникающие в передачах к рулям и элеронам.

Сечение балок П-образное с отогнутыми внутрь нижними кромками. Низ балок обшит частично — оставлены окна для контроля состояния тросов, для установки роликов и для демонтажа сектора левой педали и качалки правой педали. В верхней стенке балок имеются отверстия для прохода штурвальных колонок и кронштейнов педалей, а также отверстия для подхода к шарнирам тяги, связывающей правую педаль с левой. Последние отверстия закрыты заглушками на резьбе. На левом борту балок в месте подвески ручного управления приклепаны усиливающие кронштейны. Кронштейн на левой балке подкреплен раскосом с кронштейном для роликов, установленным снизу на переднем конце балки.

Управление закрылками электродистанционное — от отдельных электромоторов УЗ-1А для верхних и нижних закрылков. Передача к закрылкам жесткая — посредством тяг. Управление закрылками верхних крыльев кинематически связано с управлением элеронами так, что при выпуске закрылков элероны зависают и работают как закрылки.

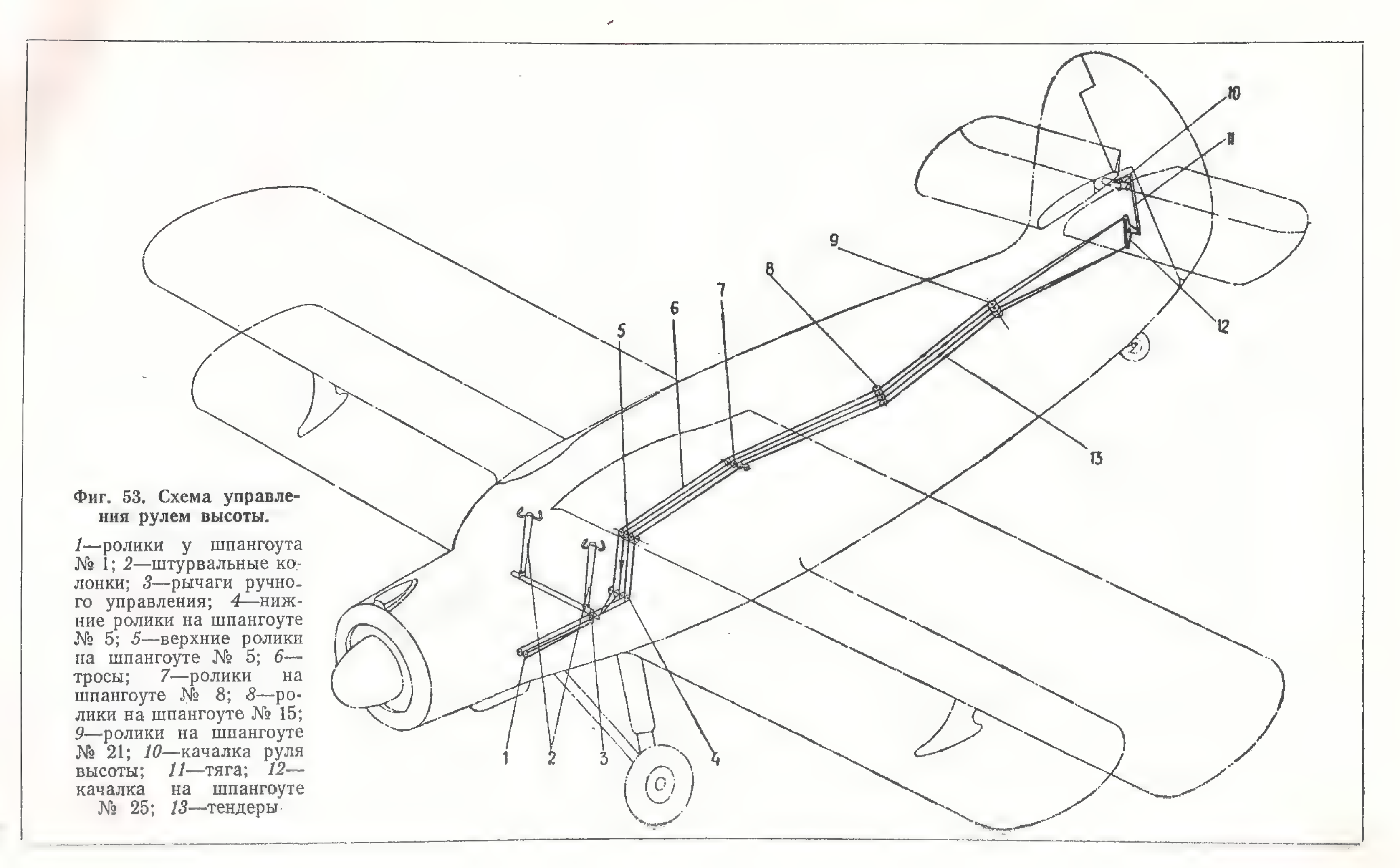
Управление триммерами электродистанционное от электромоторов УТ-3, расположенных в левой половине руля высоты, в руле направления и в левом элероне.

Включение электромоторов УЗ-1А и УТ-3 производится нажимными переключателями. Переключатели и лампочки сигнализации расположены на центральном пульте в кабине летчика.

Управление тормозами шасси пневматическое с рычажной передачей от гашетки на левом штурвале к редукционному клапану ПУ-6 и от педалей управления рулем направления к дифференциалу Д-1.

УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕМ ВЫСОТЫ

Управление рулем высоты (фиг. 53) состоит из левой и правой штурвальных колонок *2*, тросовой передачи от рычагов *3* до качалки *12* и тяги *11*.

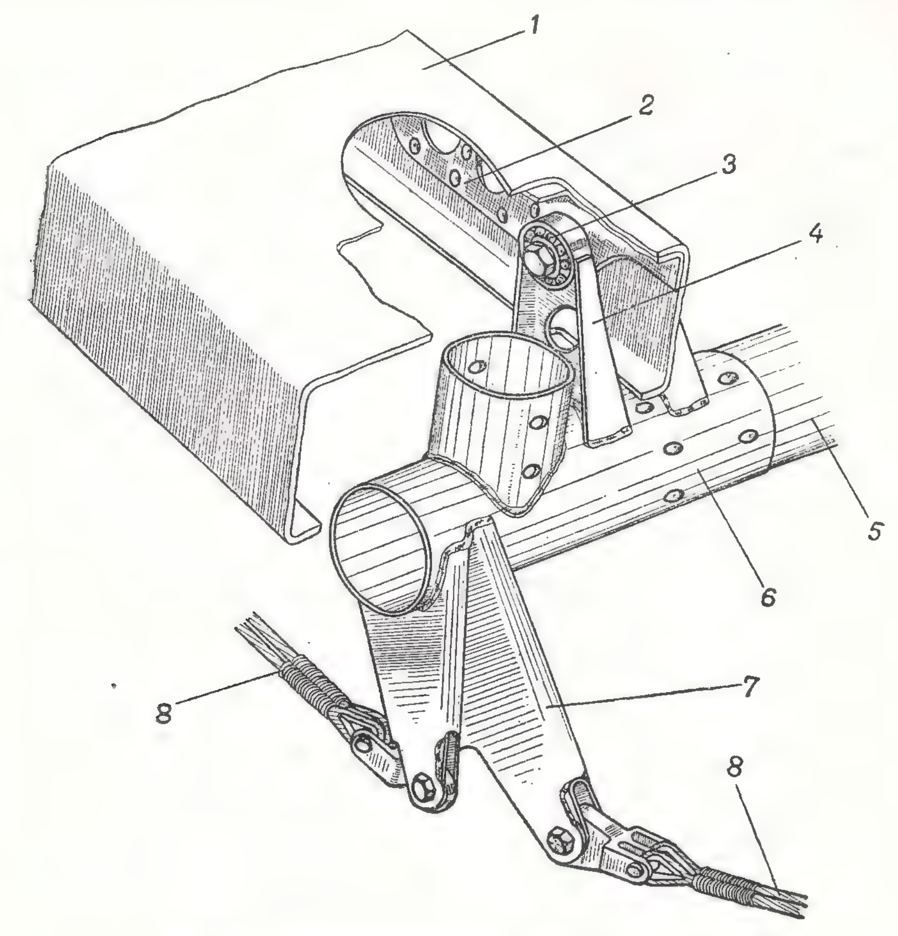


Фиг. 53. Схема управления рулем высоты.

1—ролики у шпангоута № 1; *2*—штурвальные колонки; *3*—рычаги ручного управления; *4*—нижние ролики на шпангоуте № 5; *5*—верхние ролики на шпангоуте № 5; *6*—тросы; *7*—ролики на шпангоуте № 8; *8*—ролики на шпангоуте № 15; *9*—ролики на шпангоуте № 21; *10*—качалка руля высоты; *11*—тяга; *12*—качалка на шпангоуте № 25; *13*—тендеры

Штурвальные колонки (фиг. 54) коробчатого сечения склепаны из двух дуралюминовых штампованных профилей. На нижние концы колонок надеты и приклепаны сварные кронштейны *6* с роликами управления элеронами *35*.

Левая и правая штурвальные колонки связаны поперечной трубой, расположенной под полом кабины летчика. На обжатые концы поперечной трубы из дуралюмина надеты и приклепаны к ним сварные узлы *2*,

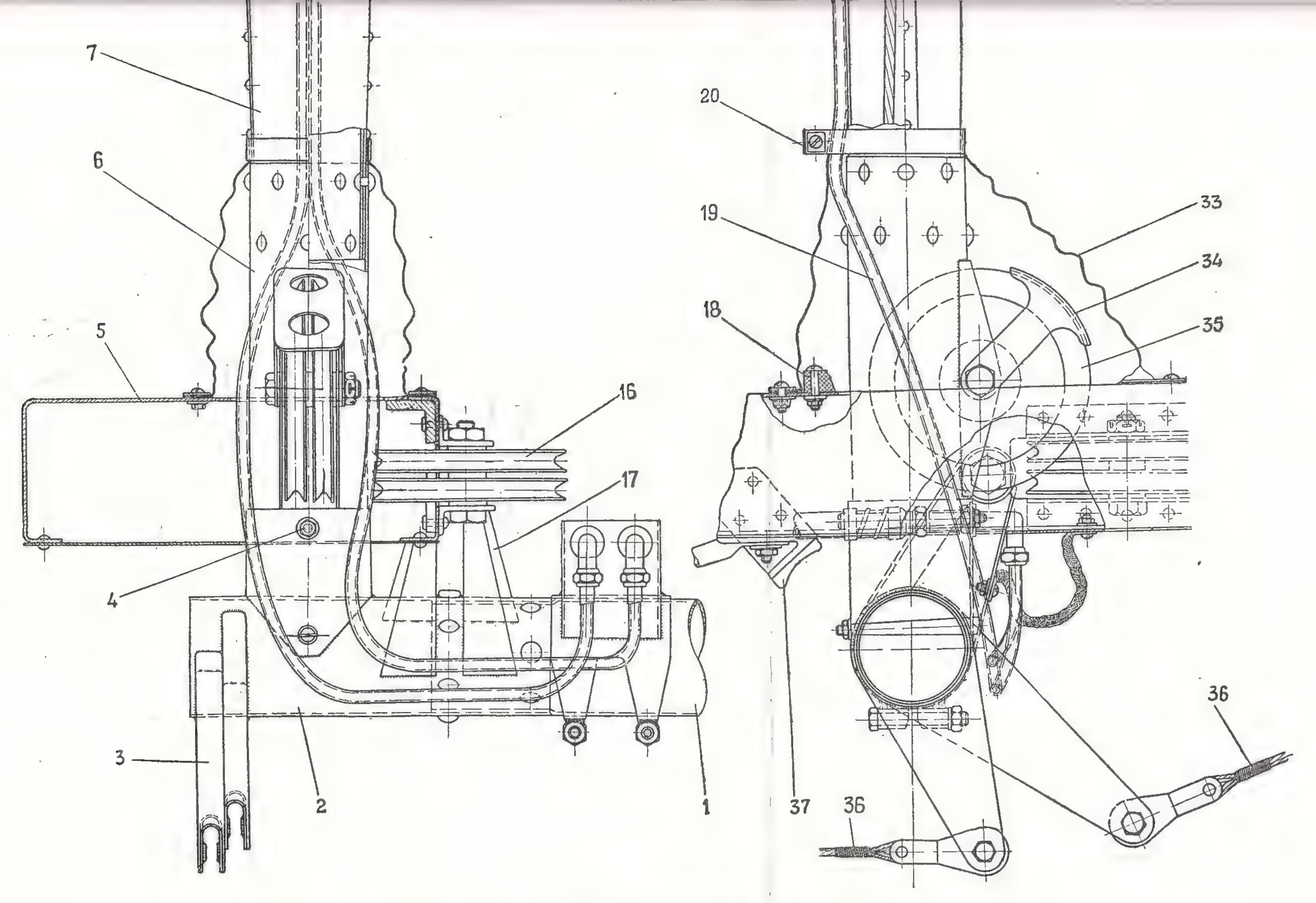


Фиг. 55. Левый узел подвески ручного управления.

1—левая силовая балка пола кабины летчиков; *2*—усиливающий кронштейн; *3*—радиально-упорные шарикоподшипники; *4*—кронштейн подвески; *5*—поперечная труба ручного управления; *6*—кронштейн поперечной трубы; *7*—рычаг ручного управления; *8*—тросы.

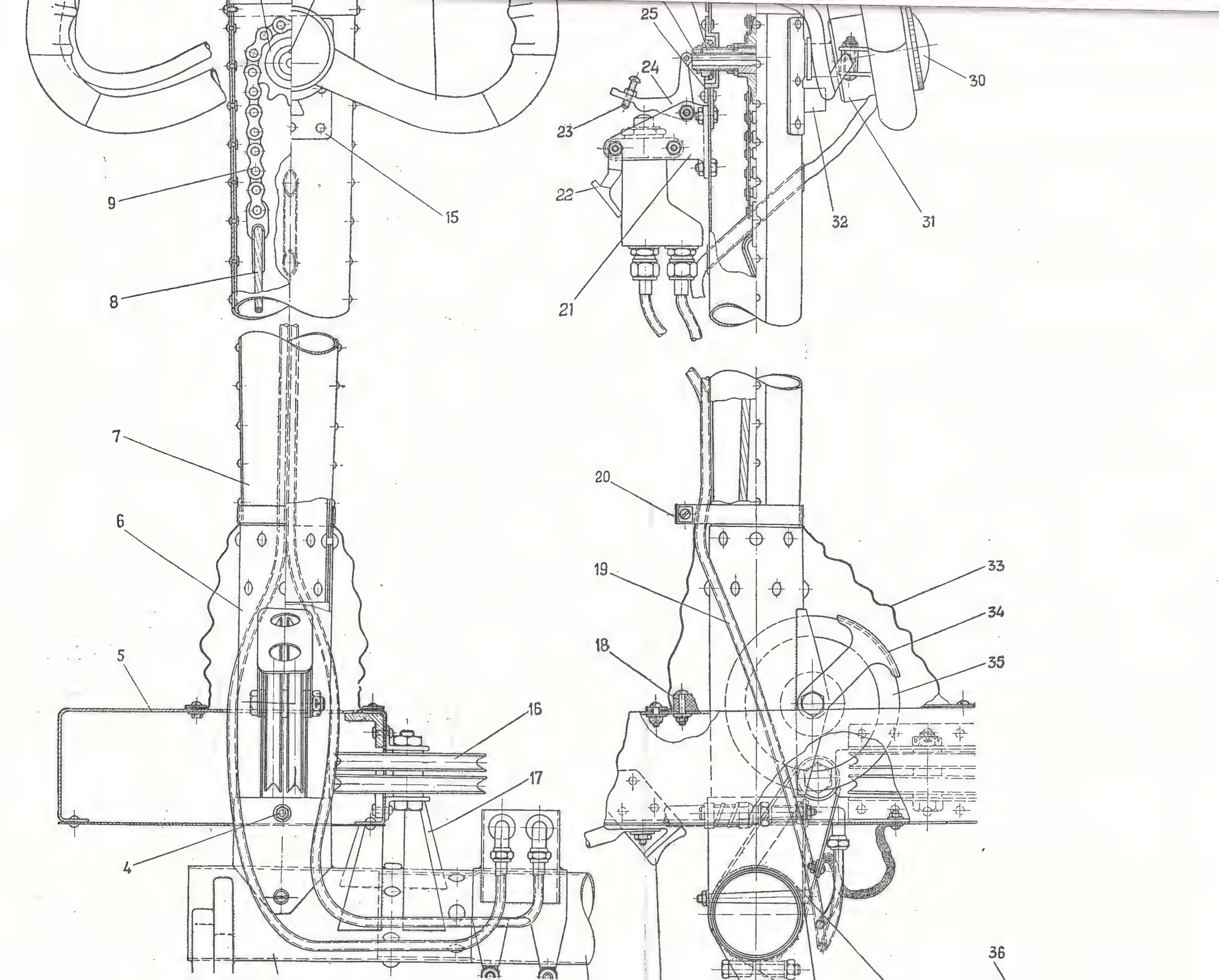
служащие для крепления колонок и для подвески ручного управления на силовых балках пола кабины летчика. Каждая колонка вставлена в гнездо узла и зафиксирована в нем двумя конусными болтами *4*. Для подвески к балкам концевые узлы поперечной трубы имеют приварные кронштейны *17*, в гнезда которых запрессованы радиально-упорные шарикоподшипники. К левому кронштейну снизу приварены рычаги *3*, от которых отходят тросы управления рулем высоты. Левый узел подвески ручного управления показан на фиг. 55.

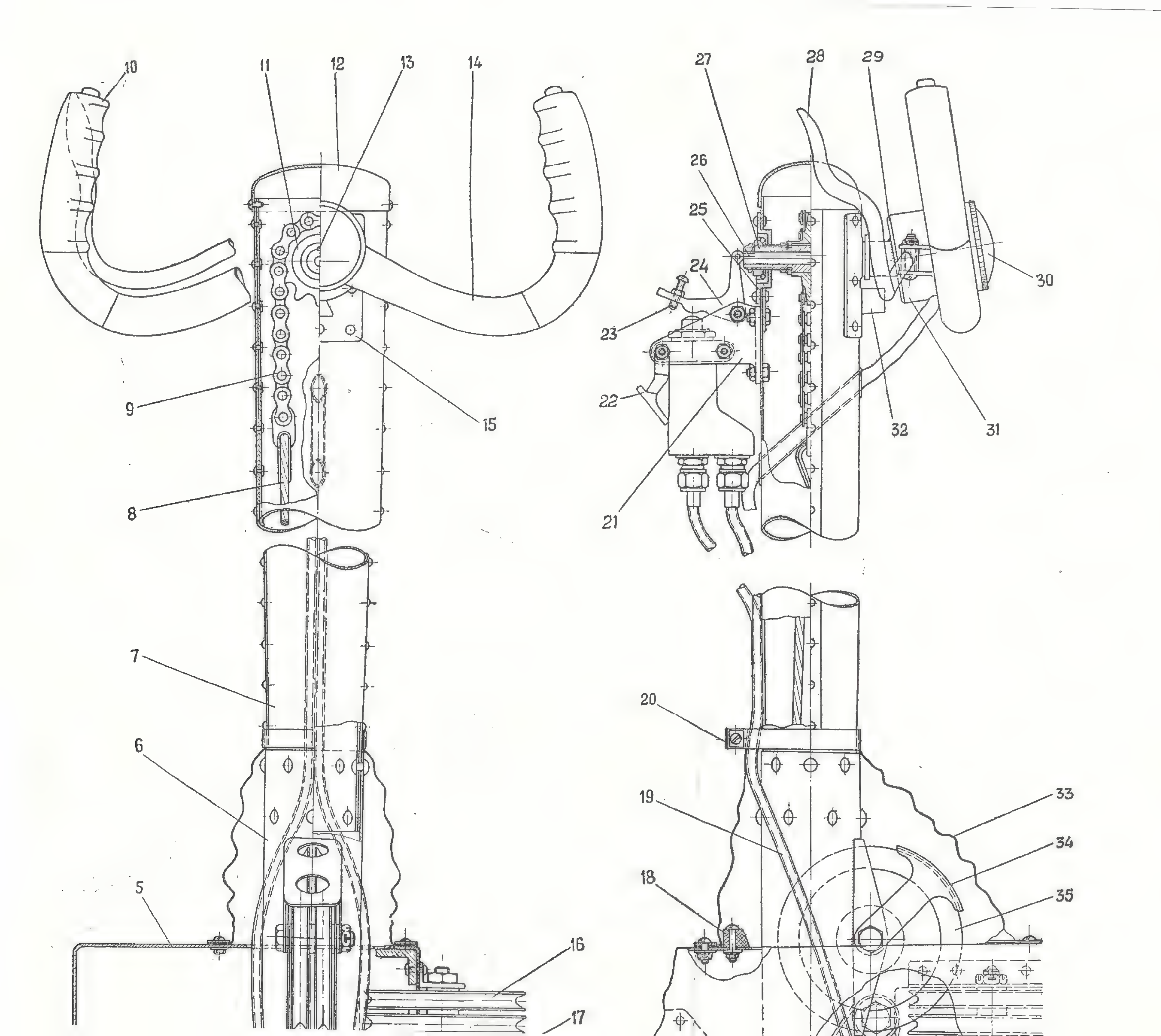
Для ограничения отклонений штурвальных колонок на силовых балках пола установлены верхний и нижний упоры.



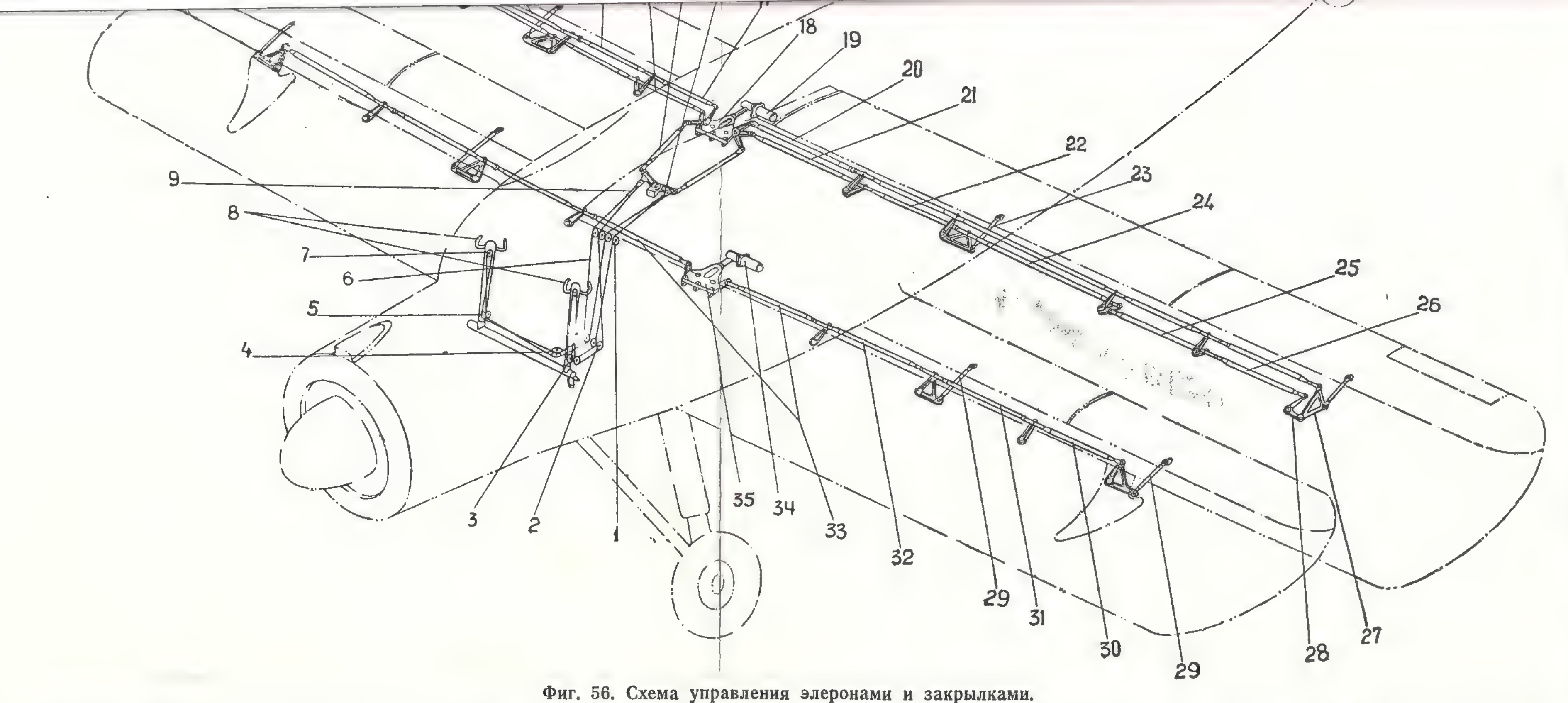
Фиг. 54. Ручное управление.

1—поперечная труба ручного управления; *2*—концевой узел поперечной трубы; *3*—рычаги управления рулем высоты; *4*—конусный болт; *5*—левая силовая балка пола кабины летчиков; *6*—кронштейн штурвальной колонки; *7*—левая штурвальная колонка; *8*—трос управления элеронами; *9*—цепь Галля; *10*—резиновый наконечник; *11*—звездочка под цепь Галля; *12*—крышка штурвальной колонки; *13*—шпонка; *14*—ручка штурвала; *15*—задний кронштейн оси штурвала; *16*—ролики управления элеронами; *17*—кронштейн ручного управления; *18*—верхний упор штурвальной колонки; *19*—трубопроводы управления тормозами; *20*—хомут чехла; *21*—кронштейн редукционного клапана; *22*—стояночный стопор тормоза; *23*—винт; *24*—рычаг; *25*—передний кронштейн оси штурвала; *26*—тяга; *27*—ось штурвала; *28*—гашетка управления тормозами; *29*—шайба оси штурвала; *30*—крышка барабана штурвала; *31*—барабан штурвала; *32*—упор штурвала; *33*—чехол; *34*—предохранитель; *35*—ролики управления элеронами; *36*—тросы управления рулем высоты; *37*—нижний упор штурвальной колонки.


25
24
23
22
21
30
32
31
9
15
8
7
6
5
4
16
17
20
19
18
33
34
35
36



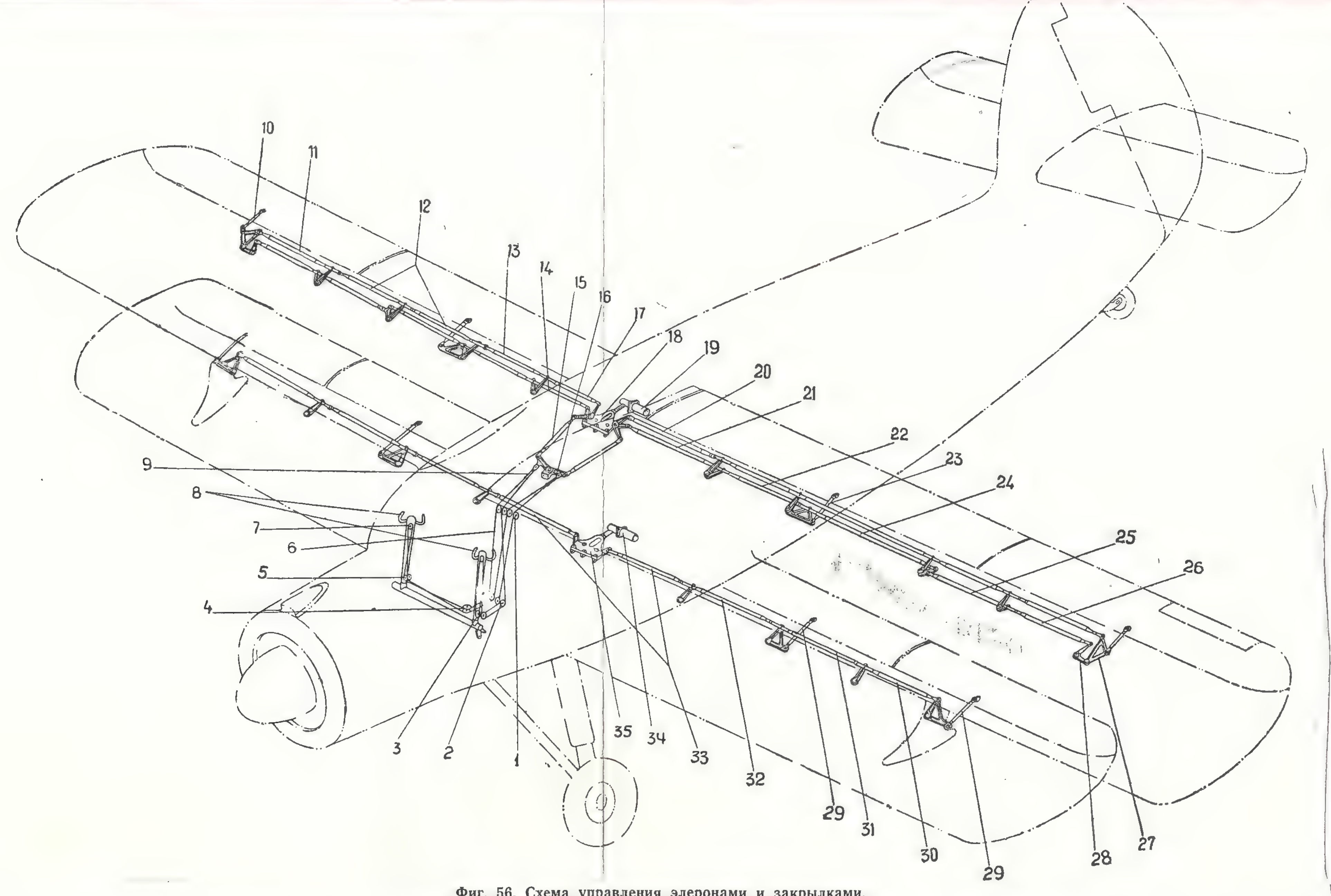
10
11
12
13
14
9
15
8
27
28
29
26
25
24
23
22
21
30
32
31
7
6
5
16
17
20
19
18
33
34
35



Фиг. 56. Схема управления элеронами и закрылками.

1—верхние ролики на шпангоуте № 5; *2*—нижние ролики на шпангоуте № 5; *3*—ролики на левой штурвальной колонке; *4*—ролики на правом борту левой силовой балки; *5*—ролики на правой штурвальной колонке; *6*—тросы управления элеронами; *7*—звездочка под цепь Галля; *8*—штурвалы; *9*—тендеры тросов управления элеронами; *10*—тяга к элерону; *11, 12, 13, 15, 17, 20*—тяги управления элеронами; *16*—качалка управления элеронами на шпангоуте № 6; *18*—коробка механизма управления закрылками верхних крыльев; *19*—верхний электромеханизм УЗ-1А; *14, 21, 22, 24, 25*—тяги управления закрылками верхних крыльев; *23*—тяга к закрылку верхнего крыла; *26, 27, 28*—механизм зависания; *29*—тяги к закрылкам нижних крыльев; *30, 31, 32, 33*—тяги управления закрылками нижних крыльев; *34*—нижний электромеханизм УЗ-1А; *35*—коробка механизма управления закрылками нижних крыльев.

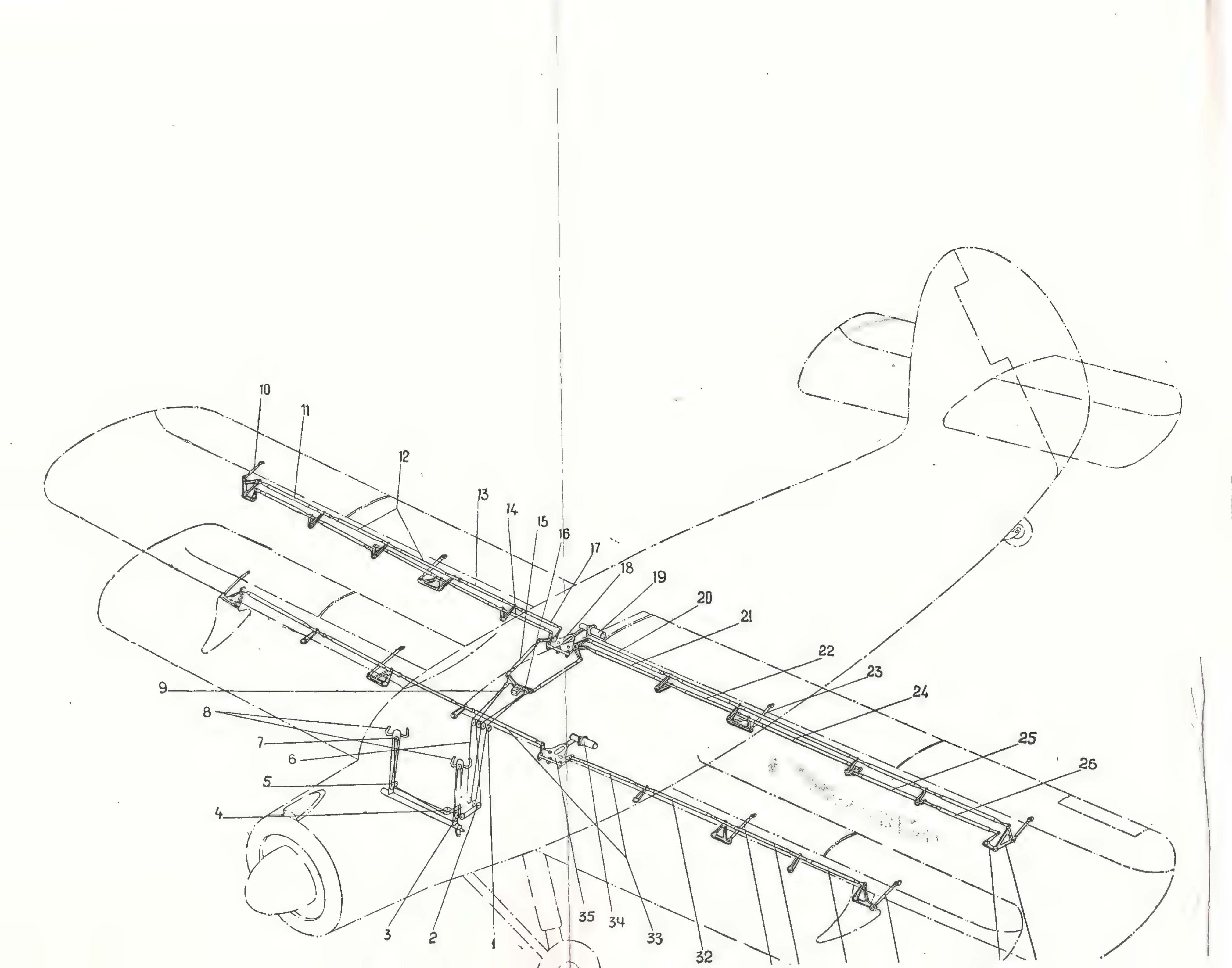
Зак. 821



Фиг. 56. Схема управления элеронами и закрылками.

1—верхние ролики на шпангоуте № 5; *2*—нижние ролики на шпангоуте № 5; *3*—ролики на левой штурвальной колонке; *4*—ролики на правом борту левой силовой балки; *5*—ролики на правой штурвальной колонке; *6*—тросы управления элеронами; *7*—звездочка под цепь Галля; *8*—штурвалы; *9*—тендеры тросов управления элеронами; *10*—тяга к элерону; *11, 12, 13, 15, 17, 20*—тяги управления элеронами; *16*—качалка управления элеронами на шпангоуте № 6; *18*—коробка механизма управления закрылками верхних крыльев; *19*—верхний электромеханизм УЗ-1А; *14, 21, 22, 24, 25*—тяги управления закрылками верхних крыльев; *23*—тяга к закрылку верхнего крыла; *26, 27, 28*—механизм зависания; *29*—тяги к закрылкам нижних крыльев; *30, 31, 32, 33*—тяги управления закрылками нижних крыльев; *34*—нижний электромеханизм УЗ-1А; *35*—коробка механизма управления закрылками нижних крыльев.

Зак. 821



10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
9
8
7
6
5
4
3
2
1
35
34
33
32

Сварные детали штурвальных колонок и поперечной трубы выполнены из хромансилевой стали 30ХГСА и закалены до σ_b=120±10 *кг/мм*^{2}. Конусные болты крепления колонок к поперечной трубе изготовлены из стали 45.

Сдвоенная тросовая передача проведена на роликах и проходит под левой балкой пола кабины летчиков, поднимается позади шпангоута № 5 вверх и далее идет внутри фюзеляжа назад по его левой верхней стороне до трехплечей качалки, установленной на шпангоуте № 25. Тендеры для регулирования тросов расположены позади грузовой кабины.

Конструкция и размеры тросов, роликовых подвесок и тяг см. разделы настоящей главы «Тросовые передачи управления» и «Передачи жесткими тягами».

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕРОНАМИ

В управление элеронами (фиг. 56) входят: левый и правый штурвалы *8*, тросовые передачи до качалки *16* на шпангоуте № 6 и передачи жесткими тягами на качалках в фюзеляже и в верхних крыльях.

Каждый штурвал (см. фиг. 54) изготовлен из гнутых труб, приваренных к полому барабану. Барабан со стороны летчика закрыт крышкой *30* из аминопласта, установленной на резьбе. Барабан тремя болтами соединен с шайбой *29*, приваренной наклонно к точеной оси штурвала *27*. Ось штурвала смонтирована на двух шарикоподшипниках, обоймы которых запрессованы в передний и задний кронштейны, приклепанные к штурвальной колонке. На заднем кронштейне ниже оси штурвала имеется трехгранный прилив *32*, в который упираются головками регулирующиеся болты, ограничивающие движение штурвала. Внутри колонки на оси штурвала на шпонке посажена звездочка *11* с девятью зубьями. Через звездочку перекинута цепь Галля. К концам цепи присоединены тросы, проходящие внутри колонки к нижним роликам колонки *35*. Для контроля состояния звездочки и цепи на верхнем конце колонки на двух винтах установлена съемная крышка *12*.

На ручках штурвалов, снабженных резиновыми наконечниками, смонтированы кнопки включения командной радиостанции с СПУ. Жгуты от кнопок проведены внутри ручек штурвалов, сквозь барабан и колонку.

На барабане левого штурвала против левой руки летчика установлена гашетка управления тормозами шасси. На передней стороне левой колонки укреплен кронштейн с редукционным клапаном ПУ-6. Передача от гашетки к ПУ-6 осуществлена тягой, проходящей через полую ось штурвала, и качалкой, установленной на кронштейне ПУ-6.

Оси штурвалов, звездочки, шпонки, болты упоров и барабаны штурвалов с ручками изготовлены из стали 30ХГСА и закалены: оси, звездочки и шпонки до σ_b=140±10 *кг/мм*^{2}, болты упоров до σ_b=120±±10 *кг/мм*^{2} и ручки с барабанами до σ_b=100±10 *кг/мм*^{2}.

Ролики в нижней части колонок закрыты матерчатыми чехлами на замках «молния». К колонкам чехлы крепятся хомутами, к балкам пола рамками на винтах и самоконтрящихся гайках. Для предохранения чехлов от износа на ролики надеты предохранители.

Тросы от роликов правого штурвала (см. фиг. 56) проведены под полом к роликам на правом борту левой балки, откуда совместно с тросами левого штурвала проходят внутри левой балки, поднимаются позади шпангоута № 5 вверх и кончаются тендерами у качалки, установленной на шпангоуте № 6.

Дальше применена передача жесткими тягами, переходящими позади шпангоута № 8 из фюзеляжа в верхние крылья.

Размеры и конструкции тросов, роликовых подвесок и тяг см. разделы настоящей главы «Тросовые передачи управления» и «Передачи жесткими тягами».

УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕМ НАПРАВЛЕНИЯ

Управление рулем направления (фиг. 57) состоит из левой *3* и правой *7* педалей, соединяющей их тяги *5*, и тросовой проводки, идущей параллельно с тросами руля высоты в хвост самолета.

Педали управления рулем направления (фиг. 58) собраны из горизонтального двуплечего коромысла *13* с полой вертикальной осью *23*, из регулирующихся по росту подножек *20*, установленных на кронштейнах *15* по концам коромысла, и из тяг шарнирного параллелограмма *14*.

Коромыслы педалей установлены на кронштейнах *22*, прикрепленных к силовым балкам пола кабины летчиков четырьмя болтами. Кронштейны отлиты из алюминиевого сплава АЛ9 и имеют внутреннюю полость, в верхней и нижней частях которой расточены гнезда. В гнезда запрессованы наружные кольца радиально-упорных подшипников *21* и *25*, в которых смонтирована на шариках ось коромысла.

Полая ось коромысла *23* выточена из хромансилевой стали 30ХГСА и закалена до $\sigma_b=140\pm10$ *кг/мм²*. На верхнем участке оси имеется фланец, которым ось опирается на шарики верхнего подшипника. От перемещения вверх ось удерживается гайкой *4*, навернутой на ось снизу и упирающейся своим верхним торцем в шарики нижнего подшипника. Смазка подшипников производится через шариковый клапан *24*, ввернутый в корпус кронштейна педалей. Через клапан смазка подается во внутреннюю полость кронштейна и оттуда поступает в подшипники.

Коромысло педалей *13* ступицей насажено на ось и склепано с ней шестью стальными заклепками. Между фланцем оси и ступицей коромысла зажат штампованный колпачок *11*, защищающий верхний подшипник кронштейна от попадания грязи.

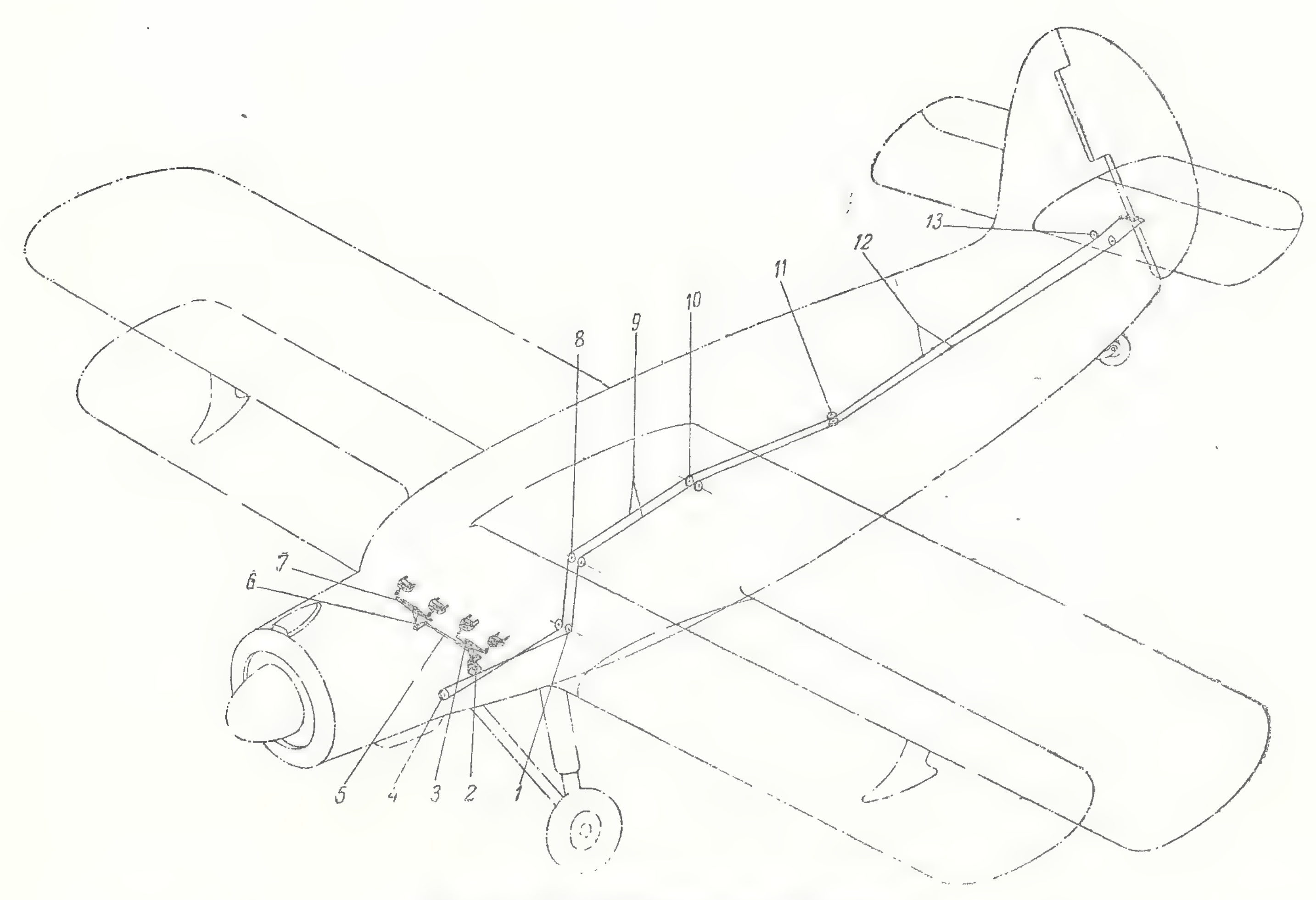
Коромысло двутаврового сечения отштамповано из сплава АК6. На каждом его конце сверху и снизу расточены гнезда. В каждое гнездо запрессованы по два радиальных сферических шарикоподшипника *19*, на которых смонтированы кронштейны *15* подножек. Верхние шарикоподшипники закрыты штампованными колпачками.

Подножки *20* с приклепанной к ним рифленкой укреплены на штоках *18* шарнирно и могут откидываться вперед или назад, в зависимости от роста летчика. Добавочное регулирование по росту производится перестановкой штока в направляющей трубке *17* кронштейна подножки в три различных положения. Подножки на штоках и штоки в кронштейнах фиксируются пружинными стопорами *7* и *16*.

Кронштейны подножек, штоки и каркас подножек сварены из хромансилевой стали 30ХГСА и закалены до $\sigma_b=140\pm10$ *кг/мм²*.

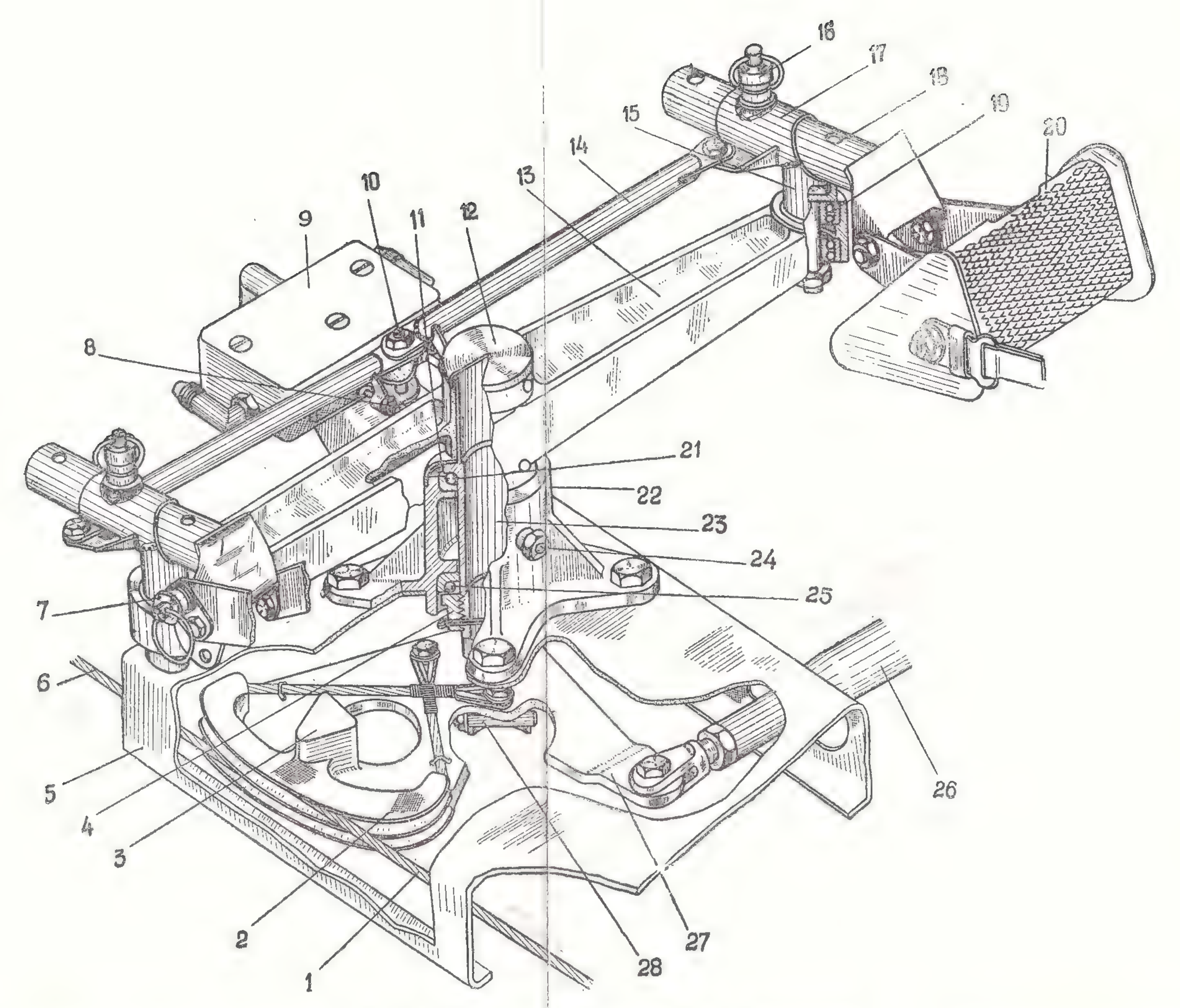
На кронштейнах педалей *22* спереди имеются приливы. На приливе кронштейна левой педали тремя винтами укреплен дифференциал Д-1 управления тормозами колес шасси. На вилке, ввернутой в корпус дифференциала, установлен палец *10*, являющийся средним шарниром двух тяг *14*, другие концы которых связаны шарнирно с изогнутыми рычагами кронштейнов подножек. Тяги вместе с коромыслами образуют механизм параллелограмма, который обеспечивает параллельное перемещение подножек при отклонении педалей. Против клапанов дифференциала к тягам параллелограмма приварены ушки с ввернутыми в них винтами *8*. Винты регулируются так, чтобы нажатие их на клапаны начиналось при отклонении педалей на угол 7—10°.

На нижнем конце оси левой педали двумя конусными болтами *28* укреплен отштампованный из сплава АК6 сектор *2* с двумя канавками



Фиг. 57. Схема управления рулем направления.

1—нижние ролики на шпангоуте № 5; *2*—сектор левой педали; *3*—левая педаль; *4*—ролик у шпангоута № 1; *5*—тяга; *6*—качалка правой педали; *7*—правая педаль; *8*—верхние ролики на шпангоуте № 5; *9*—тросы; *10*—ролики на шпангоуте № 8; *11*—ролики на шпангоуте № 15; *12*—тендеры; *13*—ролики на шпангоуте № 25.



Фиг. 58. Левая педаль управления рулем направления.

1—трос; *2*—сектор; *3*—упор сектора; *4*—гайка; *5*—левая силовая балка пола кабины летчиков; *6*—трос; *7*—стопор подножки; *8*—винт; *9*—дифференциал Д-1; *10*—палец; *11*—колпачок; *12*—колпачок; *13*—коромысло педали; *14*—тяга параллелограмма; *15*—кронштейн подножки; *16*—стопор штока подножки; *17*—направляющая штока; *18*—шток подножки; *19*—шарикоподшипник; *20*—подножка; *21*—верхний подшипник педали; *22*—кронштейн педали; *23*—ось коромысла педали; *24*—клапанный штауфер; *25*—нижний подшипник педали; *26*—тяга к качалке правой педали; *27*—рычаг сектора; *28*—конусные болты.

для тросов управления рулем направления. Сектор имеет рычаг *27*, которым он связан посредством тяги *26* с ответной качалкой правой педали.

На секторе имеется трехгранный выступ *3*, служащий для ограничения хода педалей. При повороте педалей вправо выступ приходит в упор с угольником, приклепанным изнутри к силовой балке позади педалей. При повороте влево выступ упирается в ребро кронштейна передних роликов.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАКРЫЛКАМИ

Закрылки верхних и нижних крыльев приводятся в действие отдельными электромеханизмами, расположенными между шпангоутами № 8 и 9,— один в верхней части фюзеляжа, другой — под полом грузовой кабины. Верхний механизм закрыт съемным, склепанным из дуралюмина кожухом. Для подхода к нижнему механизму в грузовом полу и в обшивке фюзеляжа снизу имеются лючки.

Управление верхними и нижними закрылками (см. фиг. 56) состоит из электромеханизмов УЗ-1А *19* и *34*, коробок *18* и *35* с заключенными в них шарнирными механизмами и из передач жесткими тягами, расположенными позади задних лонжеронов крыльев. Передача к закрылкам верхних крыльев связана с управлением элеронами механизмом зависания, состоящим из тяг *24, 25, 26* и качалки *28*.

Механизм управления верхними закрылками показан на фиг. 59. Конструкция его одинакова с нижним механизмом за исключением качалок *8* управления элеронами, которых на нижнем механизме нет. Коробка механизма *2* изготовлена из двух штампованных дуралюминовых половин, связанных между собой на заклепках профилями *18* и кронштейнами *1*. Вдоль по профилям перемещается ползушка *11*, снабженная для уменьшения сил трения двумя парами шарикоподшипников *10*. Движение ползушки через поводки *3* передается качалкам *9*, от которых к закрылкам отходят тяги *6*.

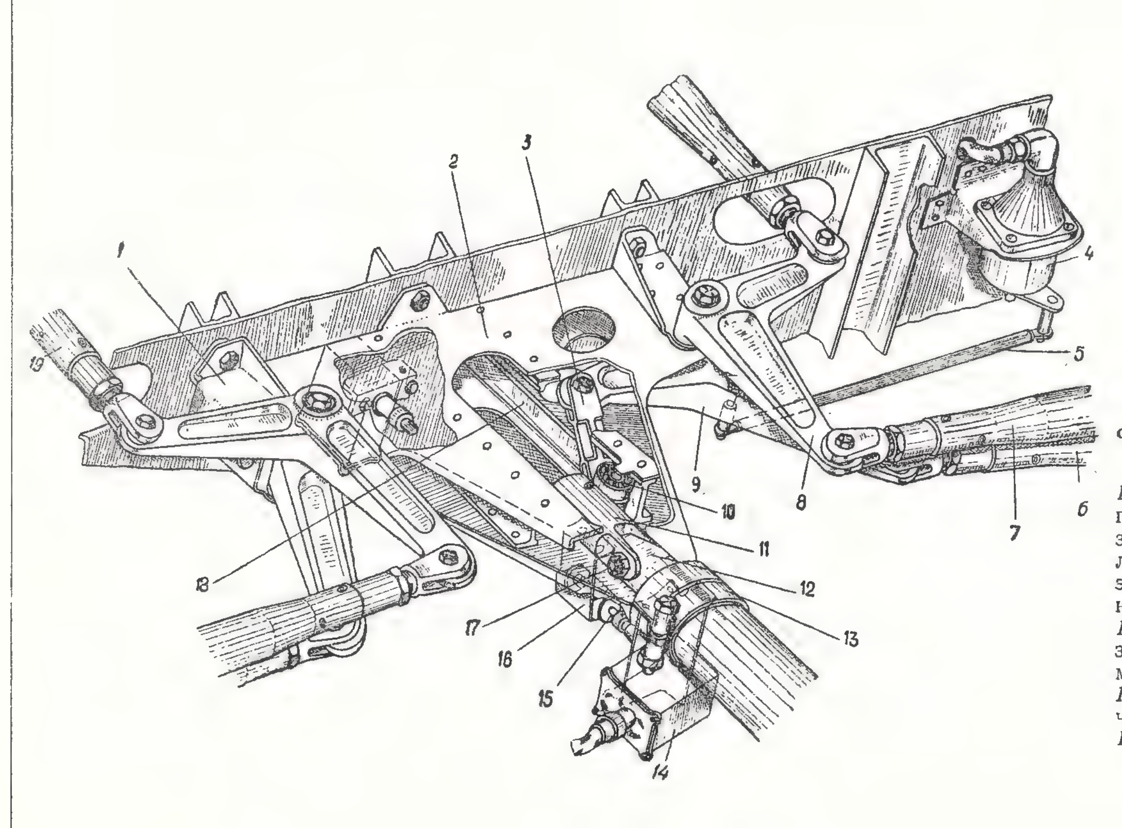
Кронштейны, ползушки и поводки изготовлены из хромансилевой стали 30ХГСА и закалены до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*. Профили *18* изготовлены из поковок стали *45* и нормализованы. Рабочая поверхность их, по которой катятся шарикоподшипники, покрыта хромом для уменьшения износа.

Электромеханизм УЗ-1А состоит из реверсивного электродвигателя постоянного тока, червячного редуктора и винтовой шариковой пары. Винтовая пара заключена в цилиндрический кожух, прикрепленный болтами к корпусу электромотора. Гайка винтовой пары заканчивается рабочим штоком *12*, который при работе электродвигателя движется поступательно в том или ином направлении в зависимости от направления реверсирования. Ушко штока соединено с вилкой ползушки *11* болтом *17*.

Для крепления к коробке механизма кожух штока УЗ-1А снабжен ободком, который входит в шейку коробки и затянут в ней хомутом *13*. Благодаря этому все усилия в элементах механизма управления закрылками замыкаются внутри коробки и на каркас самолета не передаются. Верхний электромеханизм УЗ-1А крепится к каркасу фюзеляжа двумя хомутами, а нижний — хомутом и кронштейном. Эти крепления служат только для поддержания веса электродвигателей.

Цепи питания УЗ-1А снабжены отдельными автоматами защиты сети, что позволяет пользоваться нижними и верхними закрылками одновременно или порознь. Кнопки включения АЗС расположены на центральном щитке приборной доски.

Включение электромеханизмов производится кнопками: выпуск закрылков — кнопкой на секторе нормального газа, уборка — кнопкой на центральном пульте. Электромеханизмы работают, пока включены кнопки



Фиг. 59. Механизм управления закрылками верхних крыльев.

1—кронштейн; *2*—коробка механизма; *3*—поводок; *4*—датчик указателя отклонения закрылков; *5*—тяга датчика; *6*—тяга управления закрылками; *7*—тяга управления элеронами; *8*—качалка управления элеронами; *9*—качалка управления закрылками; *10*—шарикоподшипник ползушки; *11*—ползушка; *12*—шток электромеханизма; *13*—хомут; *14*—задний концевой выключатель; *15*—регулируемый штифт концевого выключателя; *16*—регулируемый упор; *17*—болт; *18*—профиль; *19*—тяга управления элеронами.

и поэтому закрылки можно остановить в любом положении в пределах рабочего диапазона.

Положение верхних закрылков регистрируется электрическим указателем отклонения закрылков. Указатель расположен на центральном пульте. Датчик указателя *4* расположен на шпангоуте № 8 справа от верхнего механизма УЗ-1А и связан с качалкой управления закрылками тягой *5*.

В крайних положениях закрылки останавливаются автоматически при помощи двух концевых выключателей.

Механизмы зависания элеронов расположены между нервюрами № 17 и 18 верхних крыльев. Механизм в левом крыле показан на фиг. 60. Он состоит из двух качалок *3* и *6* и тяги *7*. Качалка *6* смонтирована в кронштейне, установленном на лонжероне крыла. Одно ее плечо связано тягой *7* с управлением закрылками, на другом плече на шарнире подвешена качалка *3* управления элеронами. При опускании закрылков верхнего крыла тяга *7* поворачивает качалку *6*, что вызывает перемещение качалки *3* и опускание элерона.

УПРАВЛЕНИЕ ТРИММЕРАМИ

Управление триммерами элерона (см. фиг. 32), руля высоты и руля направления — дистанционное с помощью реверсивных электромеханизмов УТ-3. Электромеханизмы смонтированы в носовой части левого элерона, руля направления и левой половины руля высоты на лонжеронах. Для доступа к механизмам УТ-3 носки элерона и рулей в месте установки УТ-3 закрыты лючками.

Ходовые винты механизмов соединены с рычагами триммеров жесткими регулирующимися тягами, проходящими внутри элерона и рулей.

Управление триммерами производится нажимными переключателями, установленными на центральном пульте в кабине летчика; механизмы работают до тех пор, пока нажаты переключатели.

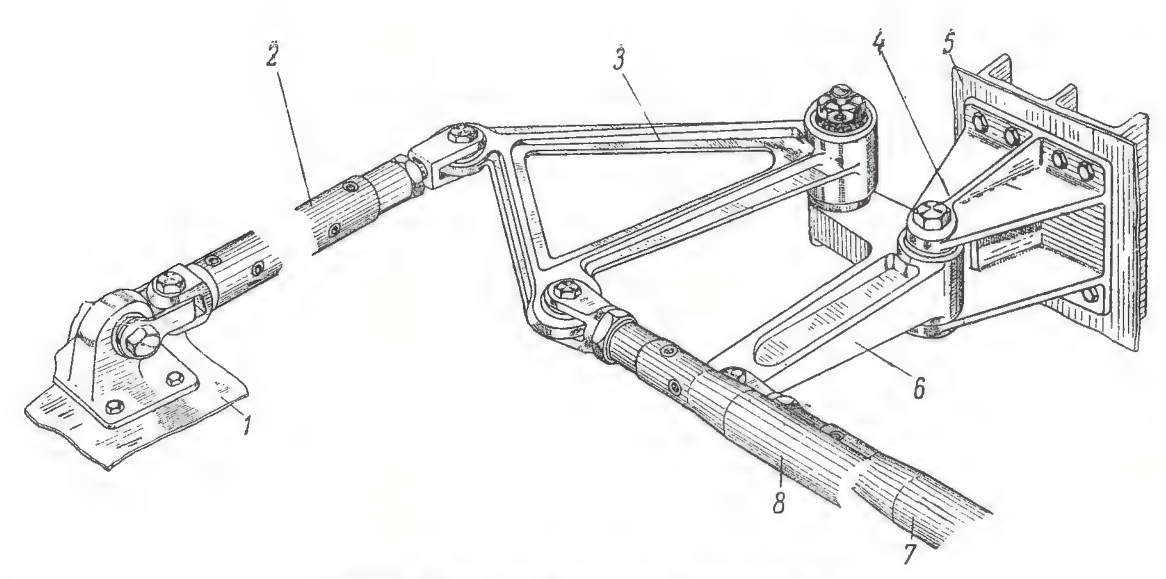
Предельные отклонения триммеров фиксируются концевыми выключателями, имеющимися в самих механизмах УТ-3.

Нейтральное положение триммеров сигнализируется синими лампочками на центральном пульте летчика.

УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗАМИ КОЛЕС

Управление тормозами колес шасси осуществляется ручной гашеткой и ножными педалями управления рулем направления. Гашетка *28* установлена на левом штурвале ручного управления (см. фиг. 54). Посредством тяги *26*, проходящей через полую ось штурвала, гашетка связана с нажимным рычагом *24* редукционного клапана ПУ-6. Рычаг и клапан ПУ-6 установлены на кронштейне *21* впереди левой штурвальной колонки. При нажатой гашетке рычаг давит на шток клапана ПУ-6, клапан опускается и открывает доступ сжатого воздуха из бортового баллона в тормозную линию, редуцируя его до давления, необходимого для работы тормозов. Степень редукции зависит от величины отклонения гашетки. Максимальное давление, на которое рассчитаны ПУ-6 и тормоза колес, равно 10 *ат*. На самолете Ан-2 клапан ПУ-6 регулируется на максимальное давление 6 *ат* при полном ходе гашетки. Ход гашетки ограничивается винтом *23* на рычаге *24*. При пробе мотора на земле рычаг в нажатом положении может быть зафиксирован стояночным стопором тормоза *22*, смонтированным на кронштейне ПУ-6.

Из клапана ПУ-6 сжатый воздух поступает в дифференциал Д-1, установленный на приливе кронштейна крепления левой педали (см. фиг. 58). При нейтральном положении педали воздух свободно проходит



Фиг. 60. Механизм зависания в левом крыле.

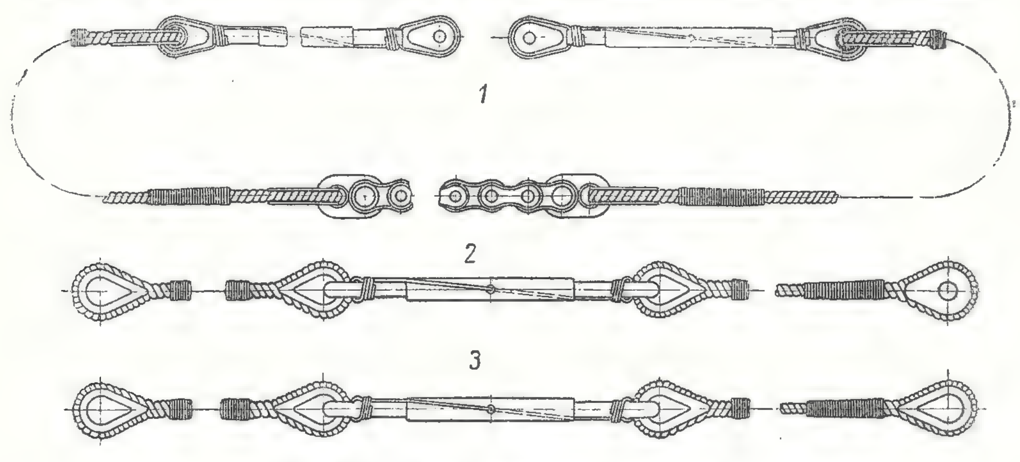
1—элерон; *2*—тяга к элерону; *3*—качалка управления элеронами; *4*—кронштейн; *5*—задний лонжерон левого верхнего крыла; *6*—качалка механизма зависания; *7*—тяга механизма зависания; *8*—тяга управления элеронами.

через дифференциал и вызывает синхронное торможение обоих колес шасси.

Раздельное торможение колес осуществляется поворотом педалей управления рулем направления. Небольшое отклонение педали до 7—10° не влияет на общее торможение. При дальнейшем повороте педали, например, влево, левый винт *8* приходит в соприкосновение со штоком левого клапана дифференциала. Клапан, перемещаясь, сначала перекрывает доступ сжатого воздуха в тормоза правого колеса и затем сообщает их с атмосферой. При отклонении педали вправо растормаживается левое колесо. Общее растормаживание обоих колес возможно при любом положении педалей. При этом необходимо, чтобы гашетка была отпущена. Устройство клапана ПУ-6 и дифференциала Д-1 см. в главе IV

ТРОСОВЫЕ ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ

На самолете в управлении элеронами и рулем высоты применены сдвоенные тросы, а в управлении рулем направления одинарные. Тендеры для регулирования тросов управления элеронами расположены у качалки



Фиг. 61. Тросы управления самолетом.

1—трос с цепью Галля управления элеронами; *2*—трос управления рулем направления; *3*—трос управления рулем высоты.

на шпангоуте № 6, тендеры тросов управления рулями — за грузовой кабиной. Тросы натягиваются с усилием: 50—55 *кг* в управлении рулем высоты; 40—45 *кг* в управлении рулем направления; 60—65 *кг* в управлении элеронами.

Собранные тросы с соединительными деталями показаны на фиг. 61. Размеры тросов приведены в следующей таблице.

Тросы управления самолетом

№ чертежа	Наименование	Количество на самолет	Размеры в *мм*		Расчетное усилие в *кг*
			А	*Б*	
5000-41-1	Тросы руля высоты	2	6920	3150	768
5000-41-2	ГОСТ 2172—43 7×7—3,5	2	8050	3200	768
5000-42-1	Тросы руля направления	1	8360	3100	410
5000-42-2	ГОСТ 2172—43 7×7—3,5	1	8160	2960	410
5110-23-1	Тросы элеронов	1	3560	3560	1294
5110-23-2	ГОСТ 2172—43 7×7—4,5	1	2850	2850	1294

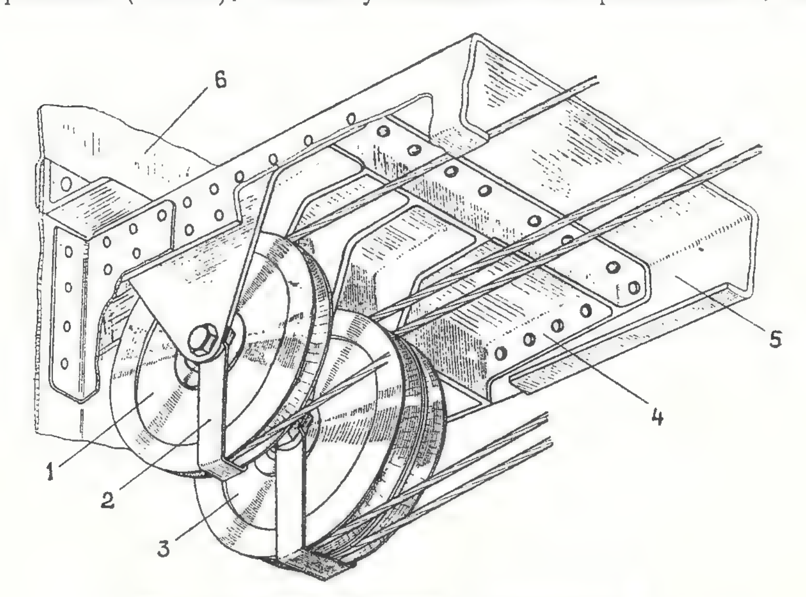
Перед заплеткой тросы диаметром 3,5 *мм* подвергаются предварительной вытяжке усилием 530 *кг*, а тросы диаметром 4,5 *мм* — усилием 780 *кг*. Заплетенные тросы вытягиваются усилиями, равными 50% от указанных выше.

Тросовое управление выполнено на роликах, прессованных из текстолита-крошки и смонтированных на радиальных однорядных шарикоподшипниках класса НТ. Основные размеры роликов и подшипников приведены в следующей таблице.

Ролики управления самолетом

№ нормали или чертежа	Количество канавок	Диаметр ролика в *мм*		Шарикоподшипники	
		по канавке	по ободу	№ по ОСТ 6121—39	размеры в *мм*
5145-2	1	120	140	201	12×32×10
472С100-10	1	100	115	200	10×30×9
472С70-6	1	70	85	6	6×19×6
472С40-5	1	40	50	5	5×19×6
471С100-10	2	100	115	200	10×30×9

Роликовый узел у шпангоута № 1 фюзеляжа (фиг. 62) состоит из трех роликов (5145-2). Ролики установлены на кронштейне *4*, отлитом

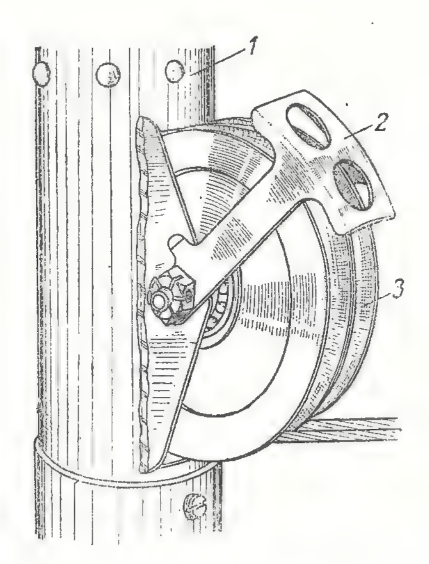


Фиг. 62. Ролики управления у шпангоута № 1.

1—ролик управления рулем направления; *2*—предохранители; *3*—ролики управления рулем высоты; *4*—кронштейн; *5*—левая силовая балка пола кабины летчиков; *6*—шпангоут № 1.

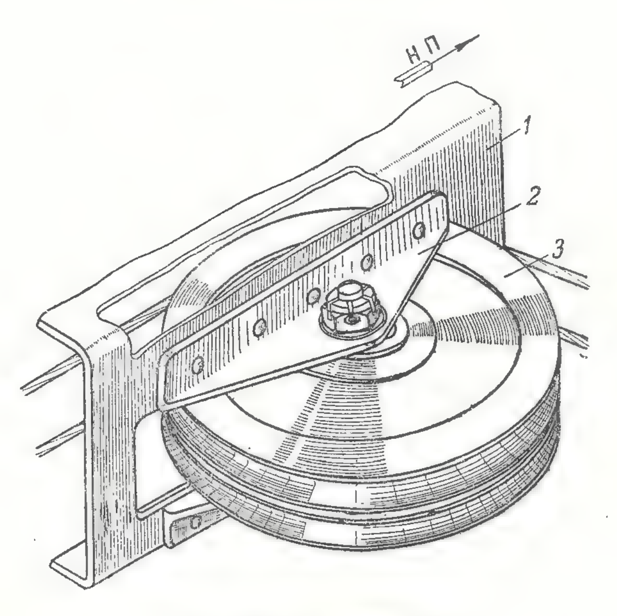
из алюминиевого сплава АЛ9. Кронштейн приклепан к левой силовой балке *5* пола кабины летчиков снизу и к шпангоуту № 1 фюзеляжа.

Ролики (472С100-10) на колонках ручного управления (фиг. 63) установлены между щеками, приваренными к кронштейнам колонок.



Фиг. 63. Ролики на штурвальной колонке.

1—штурвальная колонка; *2*—предохранитель; *3*—ролики управления элеронами.



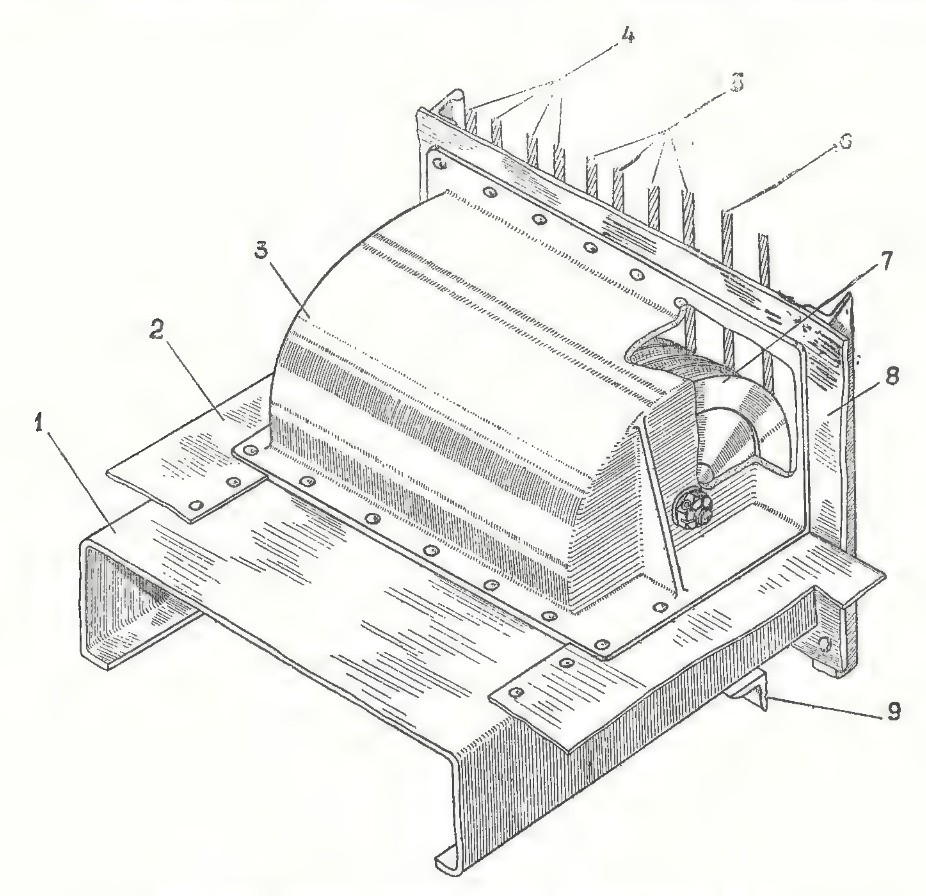
Фиг. 64. Ролики на правом борту левой силовой балки.

1—левая силовая балка; *2*—кронштейн; *3*—ролики управления элеронами.

Ролики на левой колонке установлены в продольной плоскости самолета, ролики на правой — в поперечной плоскости. На ролики надеты штампованные предохранители.

Ролики (472С100-10) на правом борту левой балки (фиг. 64) смонтированы на кронштейнах, изготовленных из прессованных дуралюминовых профилей и приклепанных к стенке балки.

Нижний роликовый узел на шпангоуте № 5 (фиг. 65) состоит из шести одноканавочных роликов (472С100-10) и двух двухканавочных



Фиг. 65. Нижняя группа роликов на шпангоуте № 5.

1—левая силовая балка пола кабины летчиков; *2*—обшивка пола; *3*—кронштейн роликов; *4*—тросы управления элеронами; *5*—тросы управления рулем высоты; *6*—тросы управления рулем направления; *7*—ролик; *8*—шпангоут № 5; *9*—предохранитель.

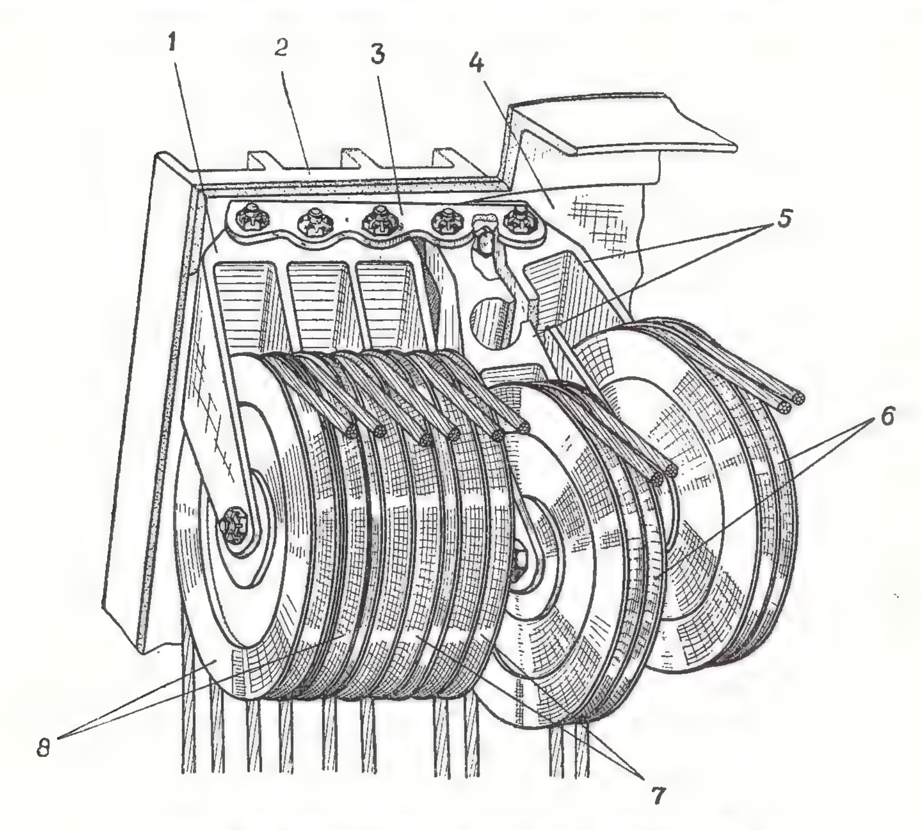
(471С100-10). Ролики смонтированы на общем болте в кронштейне, изготовленном из сплава АК6. Кронштейн приклепан к левой силовой балке пола и к шпангоуту № 5 фюзеляжа. Предохранитель для тросов из дуралюминового прессованного профиля установлен под роликами и крепится к балке снизу болтами.

Верхний роликовый узел на шпангоуте № 5 (фиг. 66) состоит из кронштейна и трех обойм с роликами. Кронштейн *3* из дуралюмина крепится сзади к шпангоуту пятью болтами. Стенка шпангоута с передней стороны подкреплена ребристой накладкой *2*. Две крайние обоймы *5*, расположенные ближе к оси фюзеляжа с роликами (471С100-10) под тросы управления элеронами, ориентирующиеся. Третья обойма *1* с двумя

двухканавочными роликами (471С100-10) под тросы руля высоты и двумя одноканавочными (472С100-10) под тросы руля направления установлены жестко.

Узел на шпангоуте № 8 состоит из шести роликов (472С40-5), смонтированных вместе с предохранителем на одном общем болте на кронштейне из алюминиевого сплава АЛ9. Кронштейн крепится к шпангоуту четырьмя болтами.

Ролики (472С70-6) возле шпангоута № 15 смонтированы в ориентирующихся обоймах: две обоймы по два ролика — под тросы руля высоты



Фиг. 66. Верхняя группа роликов на шпангоуте № 5.

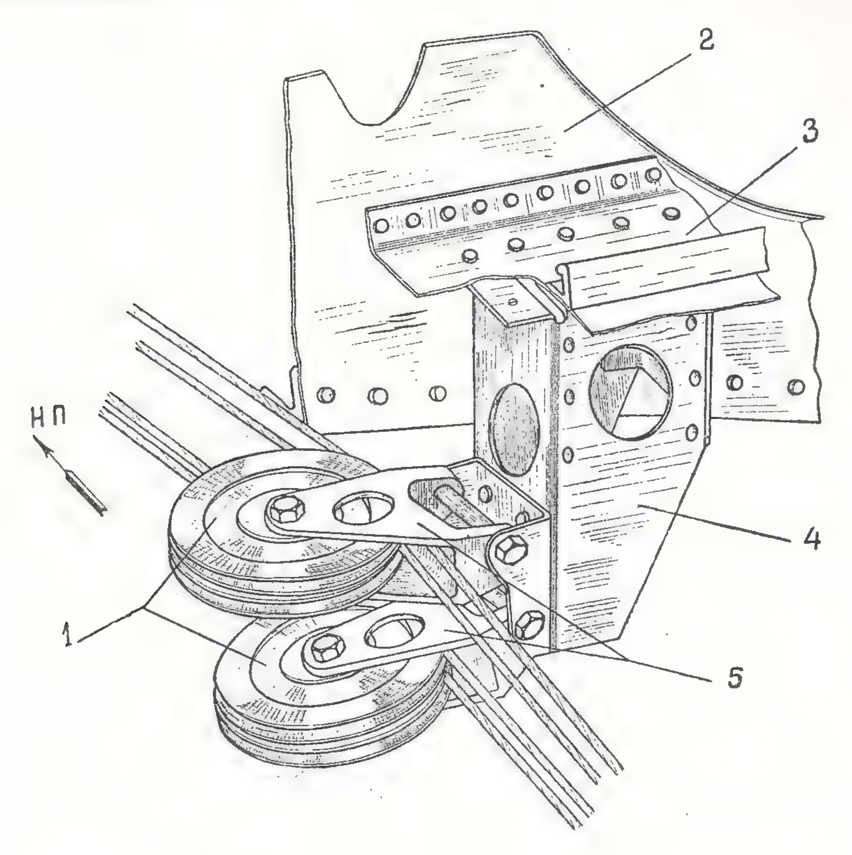
1—обойма роликов; *2*—усиливающая накладка; *3*—кронштейн роликов; *4*—шпангоут № 5; *5*—ориентирующиеся обоймы роликов; *6*—ролики управления элеронами; *7*—ролики управления рулем высоты; *8*—ролики управления рулем направления.

и две обоймы по одному ролику — под тросы руля направления. Все обоймы собраны в одном общем кронштейне. Кронштейн отштампован из листового дуралюмина, закален и приклепан к стрингерам и к наружной обшивке фюзеляжа.

На шпангоуте № 21 установлены две обоймы по два ролика (472С70-6) в каждой обойме под тросы руля высоты (фиг. 67). Обоймы подвешены на болтах в кронштейне, приклепанном к шпангоуту, и к нижней нервюре килевой части фюзеляжа. Кронштейн изготовлен из листового дуралюмина и закален.

Обоймы роликов возле шпангоута № 15 и на шпангоуте № 21 фиксируются в кронштейнах болтами под определенными углами так, чтобы тросы проходили по канавкам роликов без перекоса.

На шпангоуте № 25 на двух отдельных кронштейнах, отлитых из алюминиевого сплава АЛ9, установлены ролики (472С70-6) под тросы руля направления. Каждый кронштейн крепится к стенке шпангоута тремя болтами.



Фиг. 67. Группа роликов на шпангоуте № 21.

1—ролики управления рулем высоты; *2*—шпангоут № 2; *3*—нижняя нервюра килевой части фюзеляжа; *4*—кронштейн роликов; *5*—обоймы роликов.

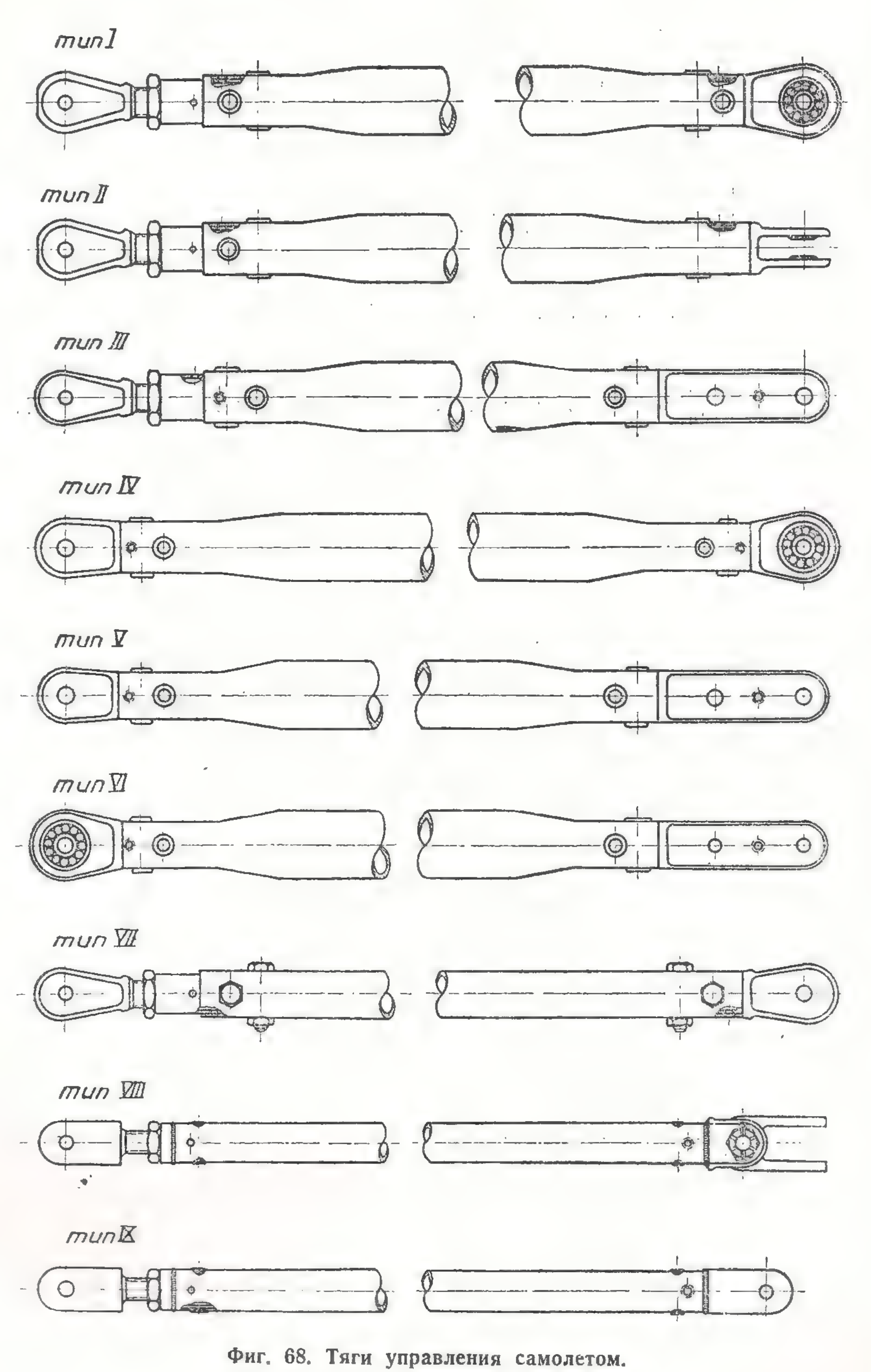
ПЕРЕДАЧИ ЖЕСТКИМИ ТЯГАМИ

В управлении самолетом часть проводки состоит из жестких тяг, подвешенных на качалках. Все шарниры этих передач выполнены на радиальных двухрядных сферических шарикоподшипниках № 1006 и 1008 ОСТ ВКС 6266 класса НТ.

Типы применяемых тяг показаны на фиг. 68, спецификация дана в следующей таблице.

Тяги к рычагам руля высоты, элеронов и закрылков изготовлены из стальных труб, остальные тяги — из дуралюминовых. Наконечники тяг стальные. Тяги элеронов и закрылков сварной конструкции, тяга руля высоты собрана на болтах. Концы дуралюминовых труб обжаты для уменьшения веса наконечников. Тяги из дуралюмина собраны с наконечниками на трубчатых заклепках.

Число регулируемых по длине тяг сведено к необходимому минимуму. Для контроля запаса резьбы на регулируемых концах тяг имеются отверстия.

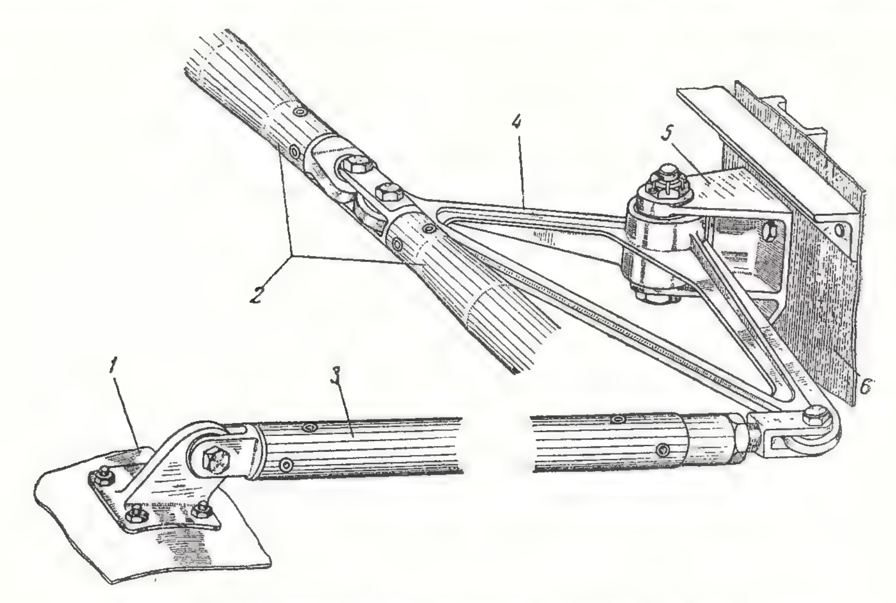


Фиг. 68. Тяги управления самолетом.

Спецификация тяг управления самолетом

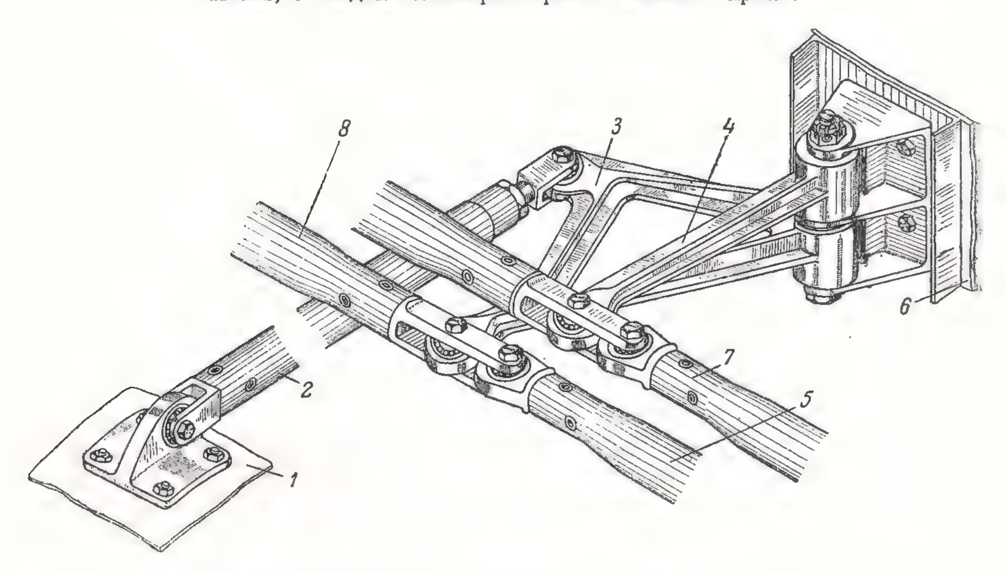
№ фигуры	№ позиции тяги	№ чертежа	Количество на самолет	Тип тяги по фиг. 68	Материал и диаметры трубы	Длина тяги в *мм*	Расчетное усилие в *кг*		Примечание
							сжатие	растяжение	
53	11	5000-5	1	VII	20Т 20×18	415	768	757	Управление рулем высоты
57	5	5300-48-2	1	II	Д16Г 25×23	840	360	360	Управление рулем направления
56	15	5300-48-1	2	II	Д16Т 25×23	1011	259	890	Управление элеронами
56	17	5300-10-3	1	I	Д16Т 34×32	1080	592	215	Управление рулем высоты
56	20	5300-10-4	1	I	Д16Т 27×25	710	592	215	Управление рулем направления
56	13	5400-24-2	2	VI	Д16Т 34×32	1413	625	274	Управление элеронами
56	12	5400-24-3	4	VI	Д16Т 34×32	1200	625	274	Управление рулем высоты
56	11	5400-21-1	2	III	Д16Т 30×28	931	334	190	Управление рулем направления
56	10	5400-60	2	VIII	20Т 16×14	346	491	466	Управление элеронами
56	14	5300-10-2	1	I	Д16Т 30×28	1050	210	379	Управление закрылками верхних крыльев
56	21	5300-10-5	1	I	Д16Т 27×25	680	210	379	То же
56	22	5100-24-1	2	VI	Д16Т 30×28	1413	241	374	„
56	24	5400-23	2	V	Д16Т 30×28	1235	241	137	„
56	25	5400-22	2	IV	Д16Т 30×28	1165	334	190	„
56	26	5400-21-2	2	III	Д16Т 30×28	931	334	190	„
56	23	5400-50	2	IX	20Т 16×14	377	345	—	„
56	33	5300-10-1	2	I	Д16Т 27×25	1368	—	594	Управление закрылками нижних крыльев
56	32	5400-24-5	2	VI	Д16Т 27×25	1130	—	594	То же
56	31	5400-24-4	2	VI	Д16Т 27×25	1365	—	250	„
56	30	5400-21-3	2	III	Д16Т 27×25	1370	—	250	„
56	29	5500-10	4	IX	20Т 16×14	335	264	—	„

Качалки, штампованные из сплава АК6, подвешены на кронштейнах. Кронштейны отлиты из алюминиевого сплава АЛ9, кроме склепанного



Фиг. 69. Типовой узел передачи жесткими тягами.

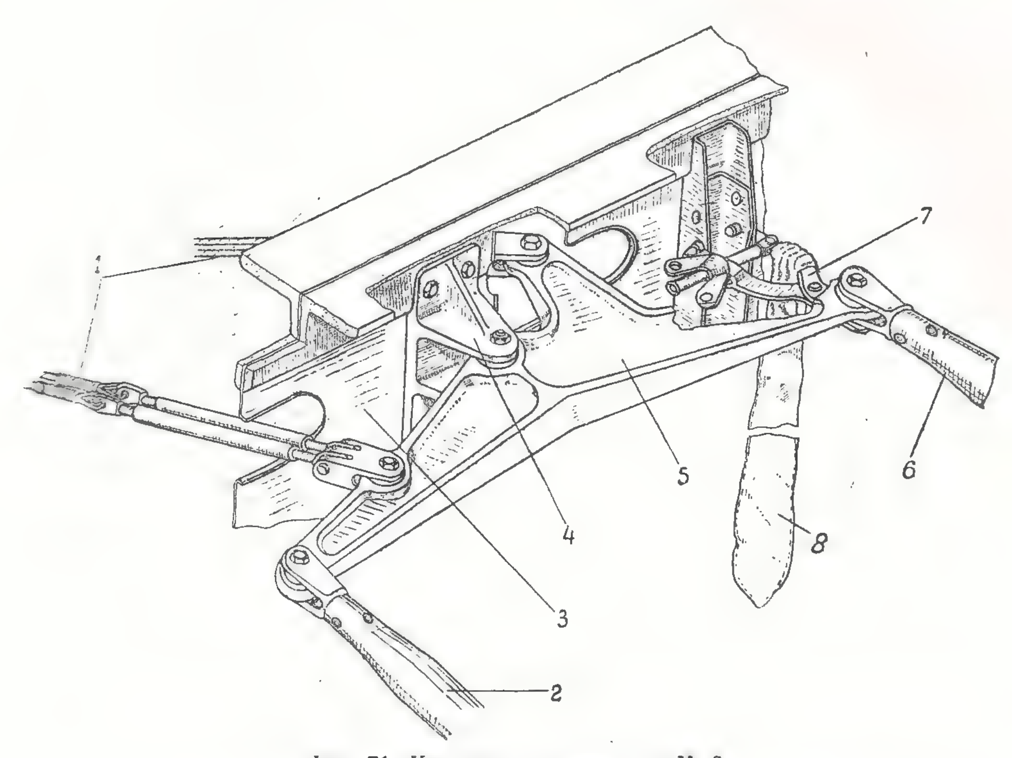
1—корневой закрылок правого нижнего крыла; *2*—тяга управления закрылками; *3*—тяга к закрылку; *4*—качалка управления закрылками; *5*—кронштейн; *6*—задний лонжерон правого нижнего крыла.



Фиг. 70. Типовой узел передачи жесткими тягами.

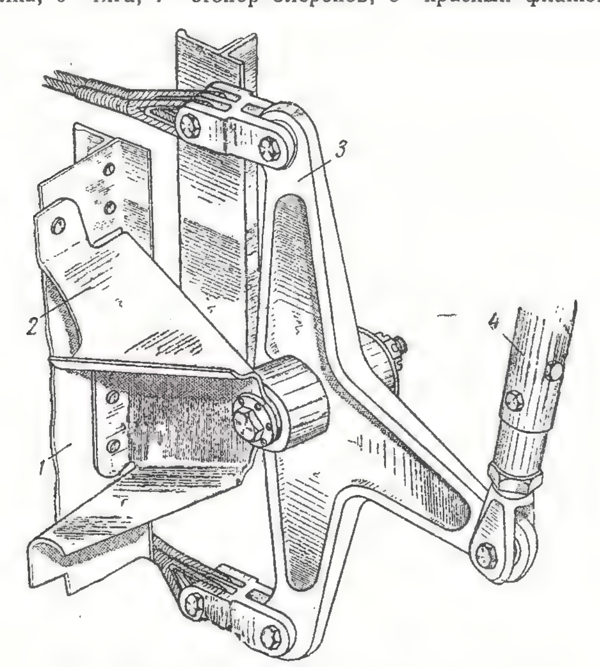
1—закрылок левого верхнего крыла; *2*—тяга к закрылку; *3*—качалка управления закрылком; *4*—качалка управления элеронами; *5*—тяга управления закрылком; *6*—задний лонжерон крыла; *7*—тяга управления элеронами; *8*—тяга механизма зависания.

из листового дуралюмина кронштейна на шпангоуте № 25 и кронштейна на шпангоуте № 6, изготовленного штамповкой из сплава АК6. Типовые узлы передач жесткими тягами показаны на фиг. 69—72.



Фиг. 71. Качалка на шпангоуте № 6.

1—тросы управления элеронами; *2*—тяга; *3*—шпангоут № 6; *4*—кронштейн; *5*—качалка; *6*—тяга; *7*—стопор элеронов; *8*—красный флажок.



Фиг. 72. Качалка управления рулем высоты.

1—шпангоут № 25; *2*—кронштейн; *3*—качалка; *4*—тяга к рулю высоты.

РЕГУЛИРОВКА УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ

Углы отклонения рулей, элеронов, закрылков и триммеров даны в книге первой, в разделе «Регулировочные данные самолета», здесь же приводятся только указания о порядке регулирования управления самолетом.

Регулировка управления рулем высоты

Нейтральное положение штурвальных колонок на 2° назад от вертикали соответствует нейтральному положению руля высоты. Отклонения колонок до соприкосновения с упорами равны: 10° вперед и 23° назад от вертикали.

Рекомендуется производить регулирование в следующем порядке:

1) при ненатянутых тросах закрепить колонки и руль в нейтральном положении;

2) отрегулировать тягу *11* (см. фиг. 53) так, чтобы верхний и нижний шарниры качалки *12* были на одинаковом расстоянии от шпангоута № 25.

3) отрегулировать тросы, натянув их с усилием от 50 до 55 *кг*. Замеры усилий производить на вертикальных участках тросов за шпангоутом № 5;

4) сняв фиксаторы, проверить отклонения руля и штурвальных колонок.

Регулировка управления рулем направления

Отклонение ножных педалей от нейтрального положения в обе стороны до упора равно 30°±1°.

Порядок регулирования:

1) при отпущенных тросах зафиксировать левую педаль и руль направления в нейтральном положении и отрегулировать тросы, натянув их с усилием 40—45 *кг*. Замеры усилий производить на вертикальных участках тросов за шпангоутом № 5;

2) регулируя тягу между левой и правой педалями, установить правую педаль в нейтральном положении;

3) сняв фиксаторы и отклоняя левую педаль в обе стороны до упоров, проверить углы отклонения руля.

Регулировка управления элеронами и закрылками верхних крыльев

Регулирование управления закрылками верхних крыльев и управления элеронами производится одновременно, так как оба управления имеют кинематическую связь через механизмы зависания.

Регулирование длин тяг в крыльях и фюзеляжах рекомендуется производить отдельно и уже в последнюю очередь подсоединять тяги *14, 17, 20* и *21* (см. фиг. 56), подбирая длину их по месту.

Регулирование в верхних крыльях должно производиться в следующем порядке:

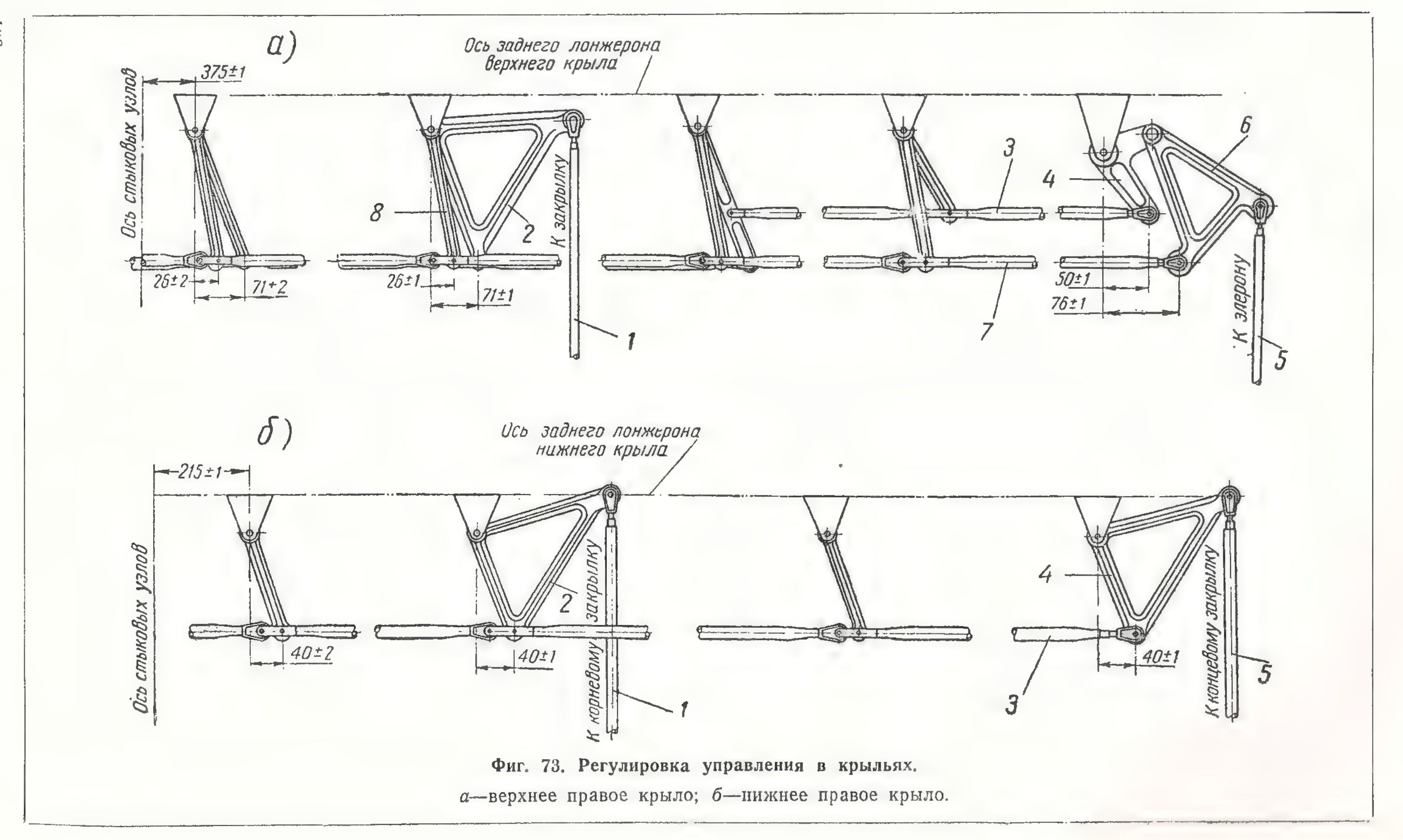
1) зафиксировать элерон и закрылок в нейтральном положении;

2) регулировать последовательно длины тяг так, чтобы каждая тяга приводила соответствующую качалку в положение, указанное на фиг. 73,*а*, а именно тягой *1* установить качалку *2*; тягой *3* установить качалку *4*; тягой *5* установить качалку *6;* тягой *7* установить качалку *8*.

При такой последовательности каждую тягу приходится регулировать один раз.

Регулировка управления закрылками в нижних крыльях

Тяги в крыльях и в фюзеляже рекомендуется регулировать отдельно, а тяги *33* (см. фиг. 56) подсоединять в последнюю очередь, подбирая их длину по месту.



Фиг. 73. Регулировка управления в крыльях.

а—верхнее правое крыло; *б*—нижнее правое крыло.

Регулирование в крыльях должно производиться в следующем порядке:

1) зафиксировать корневой закрылок в нейтральном положении;

2) регулировать последовательно длины тяг так, чтобы каждая тяга приводила соответствующую ей качалку в положение, показанное на фиг. 73,*б*; а именно: тягой *1* установить качалку *2*; тягой *3* установить качалку *4*;

3) не снимая фиксатора с корневого закрылка, отрегулировать тягу *5* так, чтобы концевой закрылок принял нейтральное положение.

Регулировка управления элеронами в фюзеляже

1) Закрепить качалку *5* на шпангоуте № 6 (см. фиг. 71) стопором *7*;

2) отрегулировать тендерами тросы так, чтобы оба штурвала приняли нейтральное положение. Натяжение тросов должно быть равно 60—65 *кг*. Натяжение измеряется на вертикальных участках тросов за шпангоутом № 5;

3) регулированием тяг *19* (см. фиг. 59) установить качалки *8* так, чтобы плечи их были параллельны оси самолета;

4) не снимая стопора с качалки и фиксаторов с закрылков и элеронов, подобрать по месту длину регулируемых тяг *7* и поставить их на место;

5) снять стопор с качалки и фиксаторы с элеронов (фиксаторы с закрылков не снимать) и повернуть один из штурвалов вправо так, чтобы правый элерон отклонился вверх на 30°. В этом положении отрегулировать правые ограничители обоих штурвалов. Так же отрегулировать левые ограничители штурвалов. Соответствующие углы поворота штурвалов должны быть равны 90±2°.

Регулировка управления закрылками в фюзеляже

Порядок регулирования управления верхними и нижними закрылками в фюзеляже одинаков, а именно:

1) отсоединить тяги *14, 21* и *33* (см. фиг. 56) от качалок механизмов управления закрылками;

2) не снимая фиксаторов с корневых закрылков, отрегулировать штифт заднего концевого выключателя так, чтобы механизм управления закрылками автоматически останавливался в заднем положении, которое проверяется по расстоянию от оси шарикоподшипников ползушки до шпангоута № 8. При нейтральном положении закрылков это расстояние равно 170 *мм*;

3) отрегулировать тяги *14, 21* и *33* по месту и подсоединить их к качалкам механизма управления закрылками. Снять фиксаторы с закрылков;

4) отрегулировать штифт переднего концевого выключателя так, чтобы механизм управления закрылками автоматически останавливался при отклонении закрылков на максимально требуемый угол.

Регулировка управления тормозами колес

Регулирование управления тормозами производится при давлении в баллоне 50 *ат* и открытом кране наполнения.

Сначала регулируется винт, ограничивающий ход гашетки управления тормозами. При полном ходе гашетки и нейтральном положении ножных педалей давление в тормозах колес должно быть равно 6 *ат*; затем регулируются винты на тягах параллелограмма педалей. Винты должны притти в соприкосновение с клапанами дифференциала при отклонении педалей на угол 7—10°.

Глава IV

ВОЗДУШНАЯ СИСТЕМА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Воздушная система на самолете Ан-2 (фиг. 74) предназначена для управления тормозами колес шасси. В воздушную систему входят: компрессор *1*, фильтр-отстойник *3*, автомат давления *4*, прямоточный фильтр *5*, кран наполнения *7*, баллон сжатого воздуха *19*, редукционный клапан *13*, дифференциал *11*, манометр на 80 *ат 14*, двухстрелочный манометр на 12 *ат 17*, бортовой зарядный штуцер *9* и штуцеры подзарядки *8* и *10*.

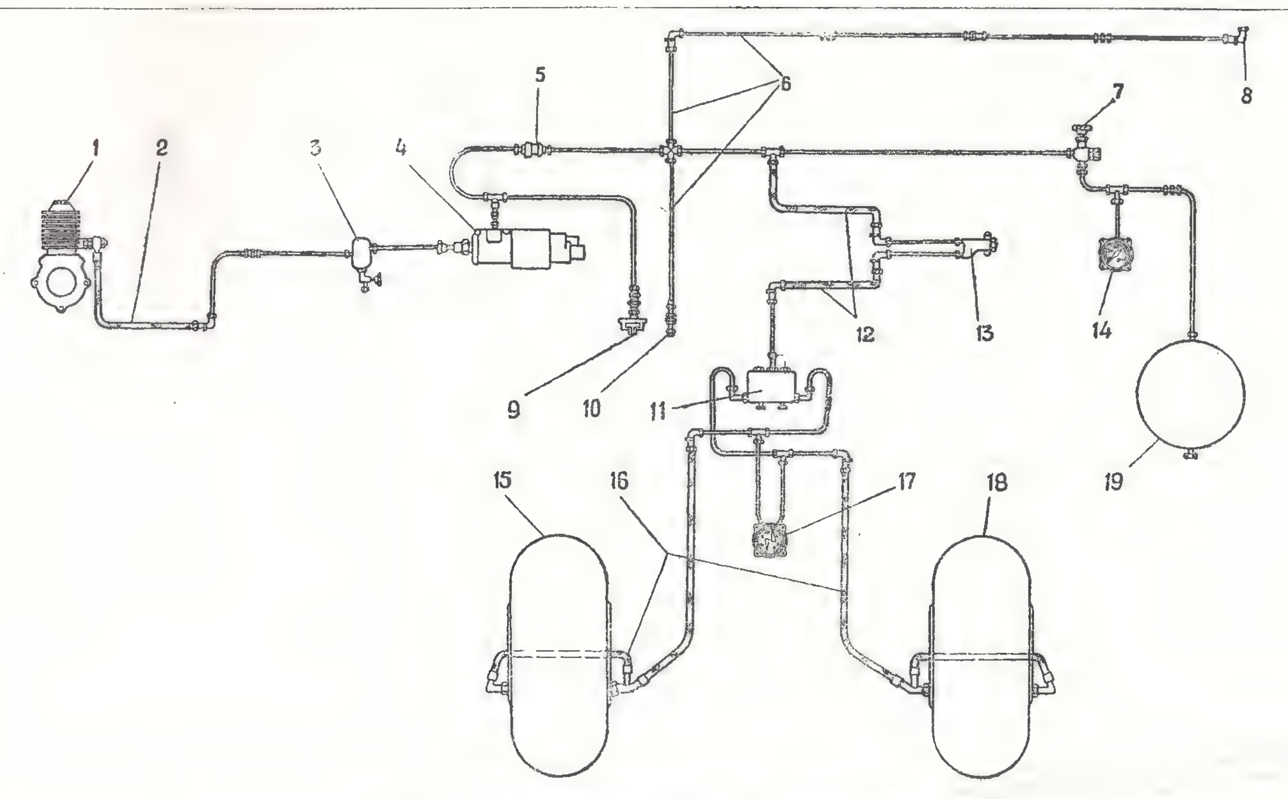
Проводка сжатого воздуха выполнена из трубопроводов, гибких шлангов и соединительной арматуры, собранных на пасте БУ.

Аккумулятором сжатого воздуха служит бортовой баллон *19*. Зарядка его на земле производится через бортовой зарядный штуцер *9*, к которому подсоединяется аэродромный баллон посредством шланга, входящего в комплект наземного оборудования самолета. Из зарядного штуцера воздух поступает в баллон самолета через прямоточный фильтр *5* и кран наполнения *7*. Редукционный клапан, вмонтированный в корпус крана, предохраняет воздушную сеть от перегрузок. Между баллоном и краном включен манометр на 80 *ат 14*, постоянно показывающий давление в баллоне.

Во время работы мотора зарядка баллона производится от компрессора *1*, установленного на моторе. Сжатый воздух поступает в баллон, пройдя через фильтр-отстойник *3* и автомат давления *4*. Избыток подаваемого компрессором воздуха стравливается автоматом давления в атмосферу.

Питание тормозов шасси происходит через редукционный клапан *13*, понижающий давление, и через дифференциал *11*, распределяющий сжатый воздух между правым и левым колесом шасси. Открытие редукционного клапана и регулирование давления поступающего в тормозную магистраль воздуха производится ручной гашеткой, установленной на левой штурвальной колонке. Дифференциал управляется педалями управления рулей направления. Двухстрелочный манометр *17* показывает давление воздуха отдельно в левом и правом колесе.

Воздушная система позволяет производить подзарядку амортизаторов и пневматиков в полевых условиях, для чего служат добавочные штуцеры *8* и *10*, к которым подсоединяется шланг с приспособлением для проверки давления, входящий в комплект наземного оборудования самолета. Шланг имеет сменные штуцеры, позволяющие производить подзарядку как от бортового, так и от аэродромного баллонов.



Фиг. 74. Принципиальная схема пневмосистемы.

1—компрессор АК-50М; *2*—резиновый рукав среднего давления; *3*—фильтр-отстойник ФТ-9900; *4*—автомат давления АД-50; *5*—прямоточный фильтр; *6*—трубопроводы; *7*—кран наполнения КН-1; *8*—штуцер подзарядки амортизатора и пневматика костыльного колеса; *9*—бортовой зарядный штуцер; *10*—штуцер подзарядки амортизаторов и пневматиков шасси; *11*—дифференциал Д-1; *12*—резиновые рукава среднего давления; *13*—редукционный клапан ПУ-6; *14*—манометр на 80 *ат*; *15*—левое колесо шасси; *16*—бронированные шланги; *17*—двухстрелочный манометр на 12 *ат*; *18*—правое колесо; *19*—бортовой баллон.

АГРЕГАТЫ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ

КОМПРЕССОР

Двухступенчатый компрессор АК-50М смонтирован на задней крышке картера мотора с правой стороны. Производительность его равна 8 *л* воздуха давлением 50 *ат* в течение 22 мин.

ФИЛЬТР-ОТСТОЙНИК

Фильтр-отстойник ФТ-9900 крепится к шпангоуту № 3 фюзеляжа под полом кабины летчика возле нижнего люка. Фильтр расположен в самой нижней точке пневмосистемы. Слив конденсата из него производится поворотом маховичка. В закрытом положении маховичок контрится проволокой.

АВТОМАТ ДАВЛЕНИЯ

Автомат давления АД-50 (фиг. 75) смонтирован под полом кабины летчика на шпангоуте № 3 слева. Его назначение — поддерживать в пневмосети постоянное давление. При падении давления в баллоне ниже 40 *ат* воздух, нагнетаемый компрессором, пройдя через фильтр *2* автомата, отжимает обратный клапан *3* и нагнетается в баллон. Когда давление в баллоне достигает 50^{+4} *ат*, клапан перекрывает доступ воздуха в баллон. В то же время поршень *4* перемещается, сжимает редукционную пружину *6* и поворачивает рычаг *5*. Рычаг поднимает иглу *1*, запирающую выпускное отверстие, и излишек воздуха выходит в атмосферу.

ПРЯМОТОЧНЫЙ ФИЛЬТР

Вместе с автоматом давления на шпангоуте № 3 смонтирован прямоточный фильтр. В корпусе фильтра расположен ряд металлических сеток и войлочных прокладок, служащих для очистки воздуха, подаваемого в баллон. Направление потока воздуха показано на фильтре стрелкой.

КРАН НАПОЛНЕНИЯ

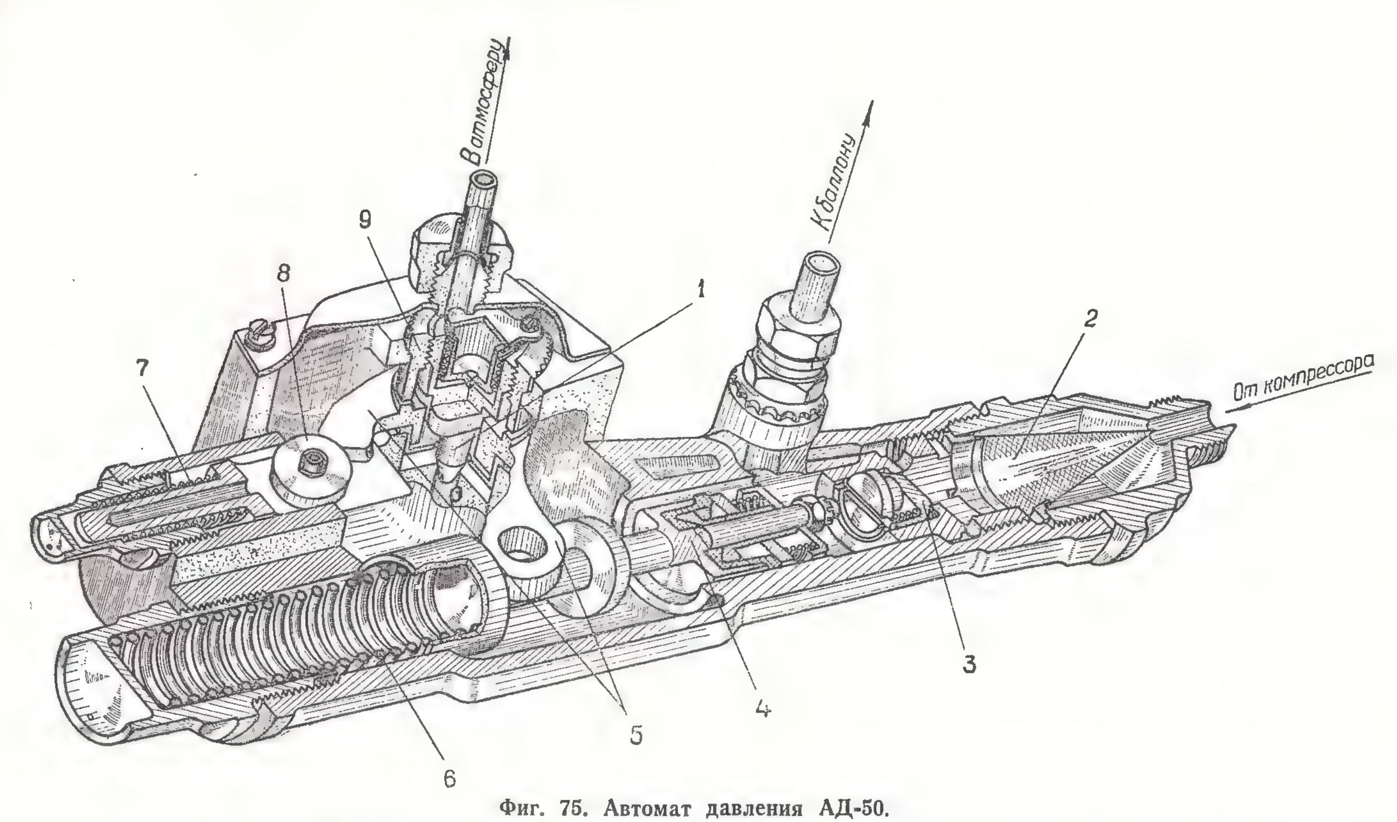
Кран наполнения КН-1 (фиг. 76) расположен на левом пульте в кабине летчика. Вращением маховичка *4* по часовой стрелке кран перекрывается. При этом игла крана опускается и запирает канал в нижнем штуцере *7*, подводящем воздух в бортовой баллон. В корпус крана вмонтирован редукционный клапан *3*, постоянно сообщающийся с линией нагнетания, независимо от того, открыт или закрыт кран. Пружина клапана отрегулирована на давление воздуха 50^{+5} *ат*. Если давление воздуха в линии нагнетания по какой-либо причине повышается, излишек воздуха стравливается через отверстие *8* в атмосферу.

МАНОМЕТРЫ

Рядом с краном наполнения на левом пульте расположены манометры. Манометр на 80 *ат*, включенный между краном наполнения и баллоном, постоянно показывает давление в баллоне. Двухстрелочный манометр на 12 *ат* служит для контроля давления отдельно в тормозах правого и левого колеса.

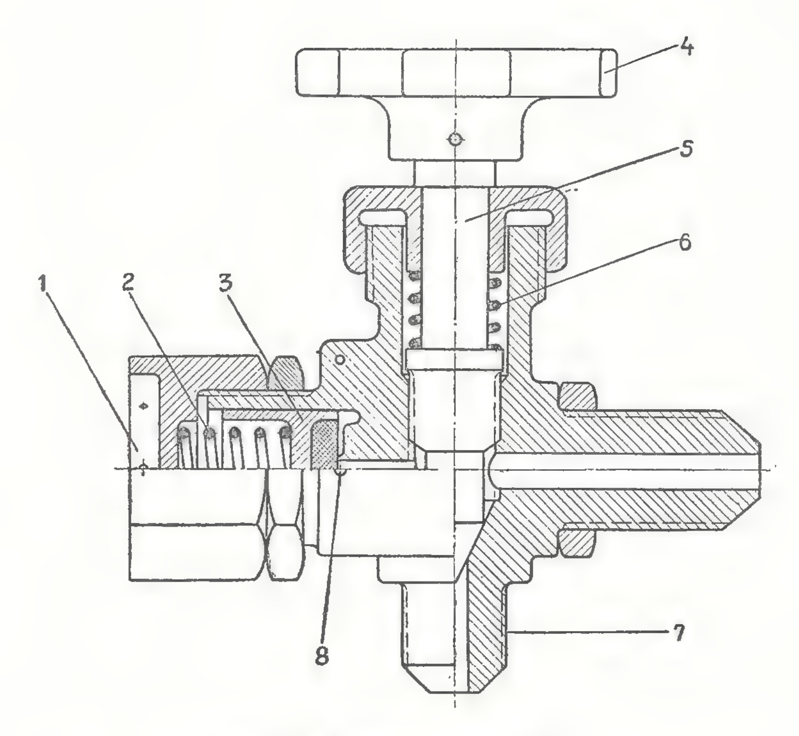
ЗАРЯДНЫЕ ШТУЦЕРЫ

Для зарядки бортового баллона от аэродромного баллона на самолете установлен бортовой зарядный штуцер (нормаль МАП 3509С). К нему на резьбе присоединен обратный клапан (фиг. 77). Штуцер



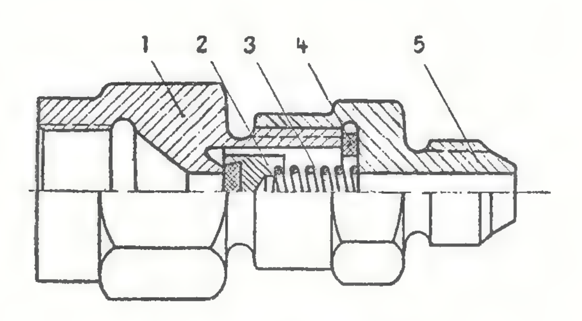
Фиг. 75. Автомат давления АД-50.

1—игла; *2*—фильтр; *3*—обратный клапан; *4*—поршень; *5*—рычаг иглы; *6*—редукционная пружина; *7*—фиксатор; *8*—ролик фиксатора; *9*—гайка иглы.



Фиг. 76. Кран наполнения КН-1.

1—гайка редукционного клапана; *2*—пружина редукционного клапана; *3*—редукционный клапан; *4*—маховичок крана; *5*—запорная игла; *6*—пружина иглы; *7*—штуцер; *8*—отверстие для выхода в атмосферу.



Фиг. 77. Обратный клапан.

1—корпус клапана; *2*—клапан; *3*—пружина клапана; *4*—прокладка; *5*—штуцер.

смонтирован на щитке против лючка с левой стороны фюзеляжа между шпангоутами № 3 и 4.

На том же щитке расположен штуцер подзарядки амортизаторов и пневматиков шасси. Штуцер для подзарядки амортизатора и пневматика хвостового колеса выведен на шпангоут № 23 против лючка в правом борту фюзеляжа.

БАЛЛОН СЖАТОГО ВОЗДУХА

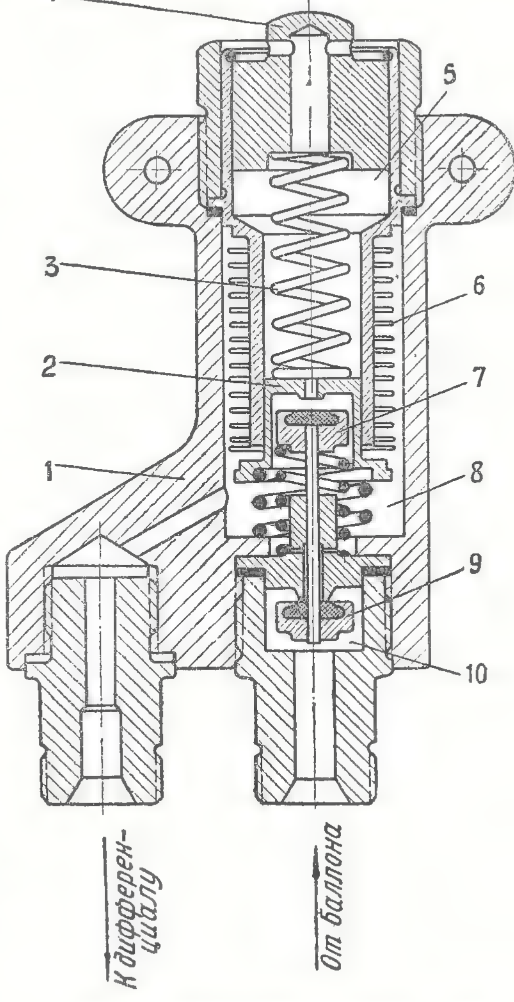
Баллон сжатого воздуха емкостью 8 *л* сварен из двух полусферических обечаек, отштампованных из стали 30ХГСА толщиной 2 *мм*. В каждую полусферу вварено по одному штуцеру. Верхний штуцер служит для заполнения баллона сжатым воздухом и для расхода воздуха, нижний — для слива конденсата. Баллон рассчитан на рабочее давление 50 *ат* с 3,5-кратным запасом прочности.

Баллон расположен под полом кабины летчика на кронштейне с углублением по форме баллона. Кронштейн приклепан к стрингеру № 4, к лонжерону и обшивке фюзеляжа между шпангоутами № 2 и 3. Крепление баллона к кронштейну осуществлено хомутом, состоящим из чашки и приваренных к ней лент. Ленты стягиваются болтом. Под чашку, кронштейн и ленты проложены резиновые прокладки.

После сварки баллон нормализуется и красится снаружи черной эмалью.

РЕДУКЦИОННЫЙ КЛАПАН ПУ-6

Редукционный клапан ПУ-6 служит для пропуска сжатого воздуха с редуцированием давления в тормозную магистраль. Клапан ПУ-6 установлен на левой штурвальной колонке (см. фиг. 54).



Фиг. 78. Редукционный клапан ПУ-6.

1—корпус; *2*—мембранный поршень; *3*—редукционная пружина; *4*—толкач; *5*—верхняя полость; *6*—мембрана; *7*—клапан выпуска; *8*—средняя полость; *9*—клапан впуска; *10*—нижняя полость.

На фиг. 78 показан клапан ПУ-6 в положении «Расторможено». Клапан имеет три полости. Верхняя полость *5* сообщается с атмосферой через отверстия в толкаче *4*, средняя полость *8* сообщается с магистралью, идущей к дифференциалу Д-1 и отделена от верхней полости мембранным поршнем *2*, а от нижней *10* — перемычкой с отверстием в центре, которое закрыто клапаном впуска *9*. Нижняя полость сообщается с магистралью от баллона сжатого воздуха. В положении

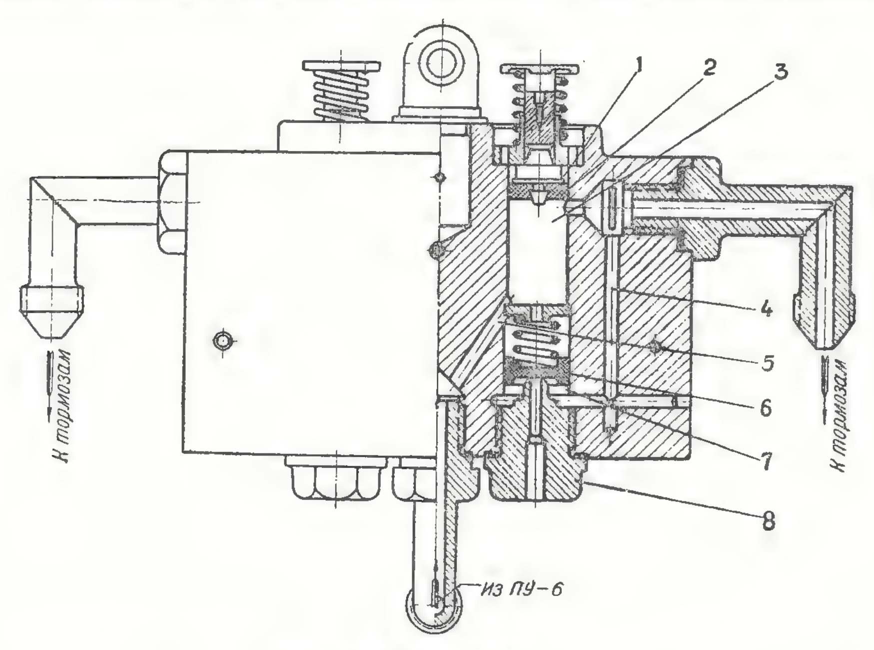
«Расторможено» (гашетка отпущена) средняя полость сообщается с верхней полостью через центральное отверстие в мембранном поршне.

При торможении рычаг *24* (см. фиг. 54), нажимая на толкач, опускает его, редукционную пружину, мембранный поршень и прижимает седло поршня к резиновой прокладке клапана выпуска. Этим самым перекрывается сообщение между средней и верхней полостями. Дальнейшим перемещением мембранного поршня вниз открывается клапан впуска и сжатый воздух начинает поступать из нижней полости в среднюю и далее к дифференциалу до тех пор, пока давление воздуха на мембранный поршень снизу не сожмет редукционную пружину на ход, необходимый для закрытия впускного клапана. Вместе с этим прекращается доступ воздуха из баллона в редукционный клапан ПУ-6.

С изменением хода гашетки, т. е. степени сжатия редукционной пружины, меняется соответственно давление воздуха, пропускаемого в тормозную систему. После снятия усилия с толкача все детали принимают исходное положение «Расторможено», и воздух из тормозной системы (из дифференциала) через среднюю и верхнюю полости клапана и через отверстия в толкаче клапана выпускается в атмосферу.

ДИФФЕРЕНЦИАЛ Д-1

Дифференциал Д-1 представляет собой агрегат пневматического управления тормозами, позволяющий одновременно тормозить оба колеса шасси и раздельно правое или левое колесо. Дифференциал установлен



Фиг. 79. Дифференциал Д-1.

1—верхняя камера; *2*—поршень; *3*—средняя камера; *4*—соединительный канал; *5*—косой канал; *6*—предохранительный клапан; *7*—нижняя камера; *8*—пробка.

на приливе кронштейна левой педали управления рулем направления (см. фиг. 58). Клапаны дифференциала, перераспределяющие сжатый воздух между левым и правым колесом, приводятся в действие винтами *8*.

На фиг. 79 показан дифференциал в нейтральном положении. Гашетка нажата и сжатый воздух, подаваемый из редукционного клапана

ПУ-6, поступает через косые каналы *5* в правую и левую полости дифференциала. Каждая полость имеет две камеры: среднюю *3* между поршнем *2* и манжетой предохранительного клапана *6* и нижнюю *7* между манжетой предохранительного клапана и пробкой *8*.

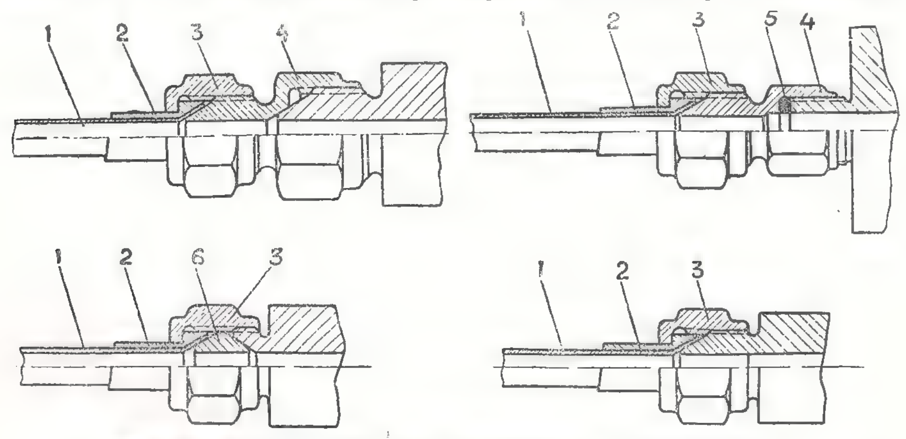
Поршни находятся в верхнем исходном положении и средние камеры сообщаются через боковые отверстия с тормозами колес, а через соединительные каналы *4* — с нижними камерами. Сообщение нижней камеры с атмосферой закрыто манжетой предохранительного клапана *6*. Таким образом, при нейтральном положении педалей руля направления и, следовательно, клапанов дифференциала сжатый воздух проходит через дифференциал в тормоза, вызывая одновременное торможение обоих колес.

Небольшое отклонение педалей не влияет на общее торможение. При увеличении отклонения педалей соответствующий поршень начинает перемещаться и перекрывать манжетой боковое отверстие средней камеры, постепенно преграждая доступ сжатого воздуха в тормоза одного из колес. При дальнейшем отклонении педалей поршень переместится дальше бокового отверстия средней камеры, открыв сообщение тормозов соответствующего колеса с атмосферой через верхнюю камеру, и колесо расторможится.

При отпущенной гашетке происходит общее растормаживание колес независимо от того, в каком положении находятся в этот момент педали, а следовательно, и поршни. Если педали близки к нейтральному положению, так что манжета поршня не перекрывает бокового отверстия, сжатый воздух из тормозов выходит в атмосферу через среднюю камеру, косой канал и клапан ПУ-6. Если манжета перекрывает боковое отверстие, то воздух в атмосферу выйдет через соединительный канал *4*, нижнюю камеру *7* и предохранительный клапан дифференциала *6*, который открывается вследствие того, что над манжетой клапана давление равно атмосферному, а под ней — блокированному в тормозах. Следовательно, общее растормаживание обоих колес возможно при любом положении педалей.

ТРУБОПРОВОДЫ

Трубопроводы пневмосистемы в основном выполнены из трубок АМсМ-Т 6×4 за исключением трубопровода от фильтра отстойника до



Фиг. 80. Типовые соединения трубопроводов пневмосистемы.
1—трубопровод; *2*—ниппель; *3*—гайка; *4*—переходной штуцер; *5*—шайба уплотнительная; *6*—вкладыш.

автомата давления, который изготовлен из трубок АМсМ-Т 8×6. Типовые соединения трубопроводов (типа Паркер) показаны на фиг. 80.

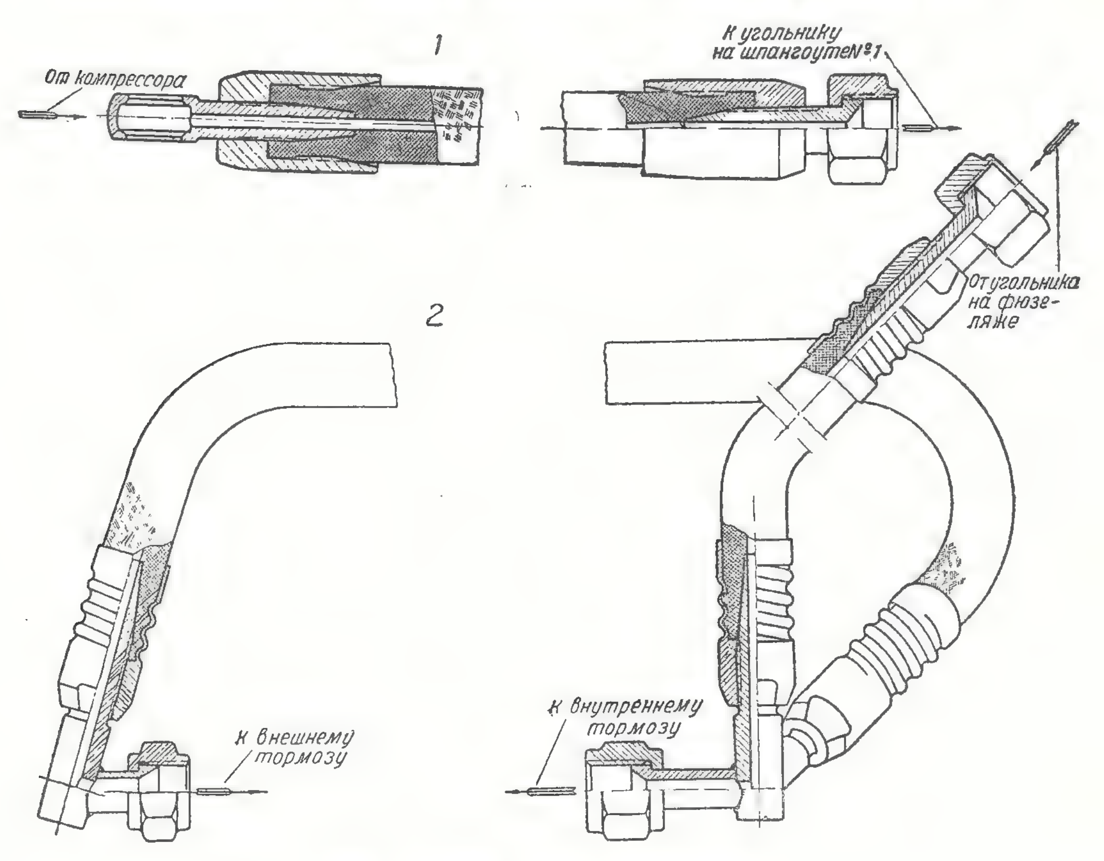
Трубопроводы крепятся к каркасу самолета посредством колодочек (нормаль МАП 1097с) и хомутиков (нормаль МАП 1965с). Хомутик на шпангоуте № 6 металлизирован.

Все трубопроводы перед монтажем испытываются давлением воздуха 75 *ат*.

Трубопроводы окрашены в черный цвет.

ГИБКИЕ ШЛАНГИ

Для подвода воздуха к тормозам колес применены бронированные шланги, состоящие из дюритового шланга в металлической оплетке. Шланги проведены внутри передних подкосов шасси и полуосей. Испытание бронированных шлангов производится давлением воздуха 15 *ат*.



Фиг. 81. Гибкие шланги пневмосистемы.

1—резиновый рукав РСД; *2*—бронированный шланг.

Часть проводки к ПУ-6 под полом кабины летчика и проводка от компрессора до шпангоута № 1 выполнена из резинового рукава среднего давления РСД размерами 4×15,5.

Рукава перед монтажем подвергаются испытанию давлением воздуха 75 *ат*.

Заделка концов бронированных шлангов и резиновых рукавов показана на фиг. 81.

Глава V

ВИНТОМОТОРНАЯ ГРУППА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Винтомоторная группа самолета состоит из следующих агрегатов:

1. Мотора АШ-62ИР с винтом ВИШ-509А-Д7. Мотор имеет карбюратор АКМ-62ИР с автоматической регулировкой высотного газа, стоп-кран (останова мотора), масляный и бензиновый насосы, генератор, стартер и магнето.
2. Моторной рамы.
3. Обтекателей мотора (внешнего и внутреннего капота и кока).
4. Выхлопной системы и системы обогрева кабин и фонаря.
5. Воздухоприемника карбюратора.
6. Системы бензопитания и маслопитания.
7. Системы заливки и запуска мотора.
8. Системы управления мотором.
9. Противопожарного оборудования.
10. Регулятора оборотов Р-7Е.

МОТОР АШ-62ИР

Основные данные мотора

Тип мотора	Однорядная звезда воздушного охлаждения
Число цилиндров	9
Порядок нумерации цилиндров	По часовой стрелке, смотря сзади и считая верхний цилиндр первым
Диаметр цилиндра в *мм*	155,5
Ход поршня в *мм*	174,5
Рабочий объем всех цилиндров в *л*	29,87
Степень сжатия	6,4±0,1
Передача на винт	Через редуктор
Степень редукции	11 : 16
Направление вращения (смотреть сзади мотора):	
коленчатого вала	По часовой стрелке
винта	То же
Нагнетатель, его тип и передаточное число	Центробежный, односкоростной с передаточным числом оборотов 7 : 1 от числа оборотов коленчатого вала

Режимы работы мотора и мощности приведены в следующей таблице и на фиг. 82 и 83.

Режимы работы мотора

Режимы работы мотора	Мощность в *л. с.*	Обороты коленчатого вала в мин.	Давление за нагнетателем в *мм* рт. ст.	Высота *H* в *м*
Взлетный (не более 5 мин.)	1000—2%	2200	Не выше 1050	У земли
Номинальный (у земли)	820—2%	2100	900±10	У земли
Номинальный (на расчетной высоте)	840—2%	2100	900±10	1500
Эксплуатационный	738	2030	—	—

Примечание. Высотность мотора указана без учета скоростного напора.

Пределы оборотов коленчатого вала

Максимально допустимое число оборотов на земле и в воздухе в течение не более 30 сек. . . . . 2350 об/мин

Минимальное число оборотов при устойчивой работе мотора на малом газе . . . . 500 об/мин

Температуры головок цилиндров

Нормальная (рекомендуемая) . . . . не выше 205° С

Максимальная на взлете в течение 5 мин. и на подъеме в течение 15 мин. . . . . 235° С

Минимальная для хорошей приемистости мотора . . . . 120°С

Топливо

Сорт и условное обозначение топлива:

- основное Б-92
- заменитель Б-89

Бензин Б-89 разрешается применять при температуре входящего в карбюратор воздуха не более +20° С и давлении p_k . . . . Не выше 900 *мм* рт. ст.

Давление бензина перед карбюратором в *кг/см²*:

- при номинальных оборотах . . . . 0,2—0,3
- на режиме малого газа . . . . Не менее 0,15

Тип бензинового насоса и количество . . . . Один БНК-125

Смазка мотора

Сорт и условное обозначение масла:

- основной вид масла для круглогодичной эксплуатации . . . МК-22, МС-20

Число и тип масляных насосов . . . . Один МШ-8

Расход масла на эксплуатационном режиме в *г/л. с. час* . . . . Не более 15

Давление масла при установившейся работе матора на эксплуатационном режиме в *кг/см²* . . . . 5—6

Прокачка масла через мотор при номинальных оборотах и температуре входящего масла 60° С в *кг/мин* (для масла МК-22 и МС-20) . . . . 12,5—22,5

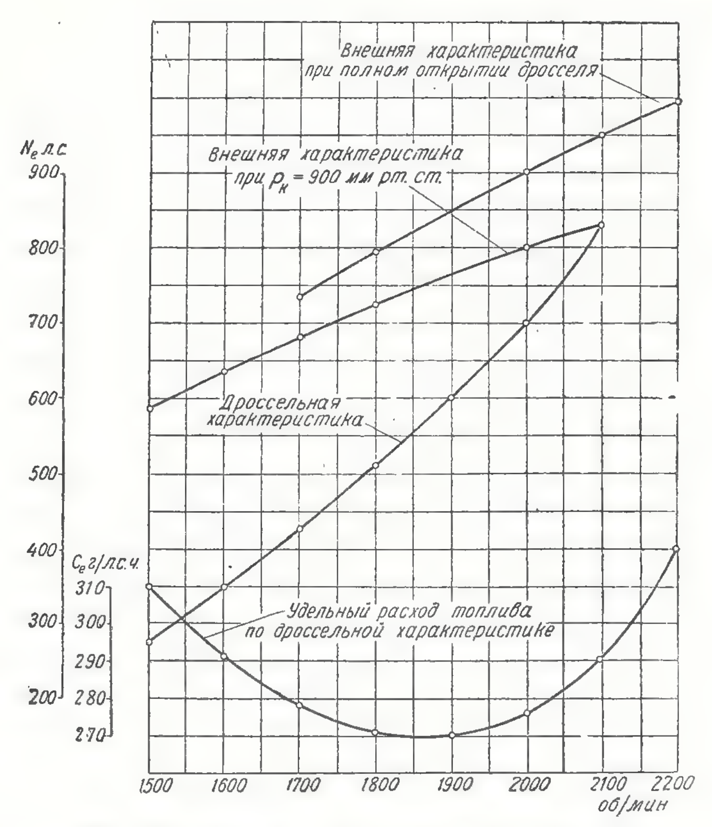
Температура входящего в мотор масла:

- рекомендуемая . . . . 60—75° С
- минимально допустимая . . . . 50° С
- максимально допустимая в течение не более 3 мин. . . . . . 85° С

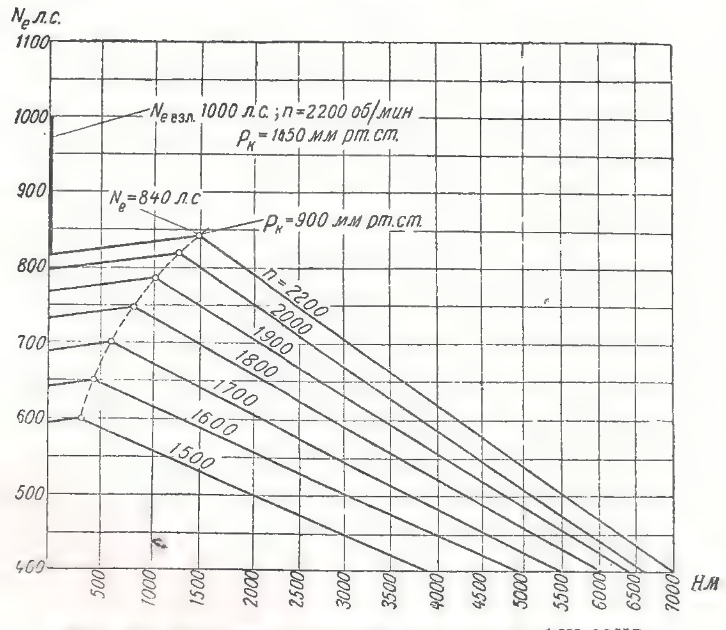
Температура выходящего масла:

- рекомендуемая . . . . 115° С
- максимально допустимая в течение не более 10 мин. . . . . 125° С

Масляный фильтр на входе масла в мотор . . . . Пластинчатый МФМ-25



Фиг. 82. Внешняя и дроссельная характеристики мотора АШ-62ИР.



Фиг. 83. Высотные характеристики мотора АШ-62ИР.

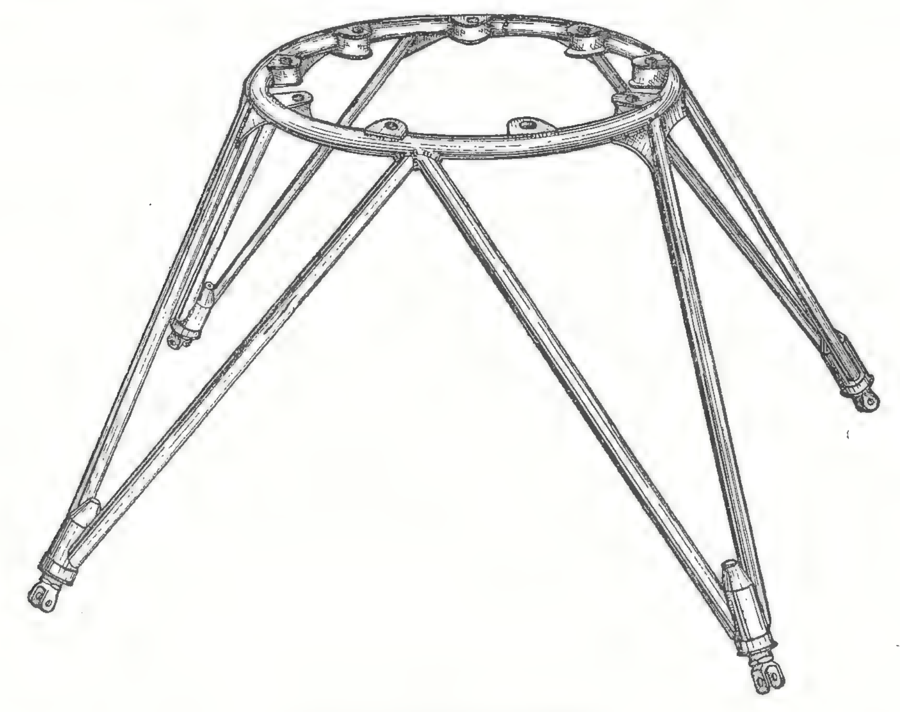
Габаритные размеры и вес мотора

Диаметр мотора (по крышкам клапанных коробок) в *мм*	1375 ± 5
Длина (без стартера и генератора) в *мм*	1130
Положение центра тяжести:	
выше оси коленчатого вала в *мм*	13
от оси цилиндра по направлению к задней крышке в *мм*	14
Сухой вес мотора в *кг*	$567 \pm 2\%$
Удельный вес в *кг/л. с.* (вес, отнесенный к высотному номиналу)	0,675

Установка винта ВИШ-509А-Д7 указана в инструкции по техническому обслуживанию самолета Ан-2.

МОТОРНАЯ РАМА И КРЕПЛЕНИЕ МОТОРА

Моторная рама (фиг. 84) представляет собой пространственную ферму, цельносварной конструкции, состоящую из восьми подкосов и кольца с узлами для крепления мотора.



Фиг. 84. Моторная рама.

Трубы подкосов изготовлены из стали 25ХГСА или 30ХГСА и термически обрабатываются до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм²*.

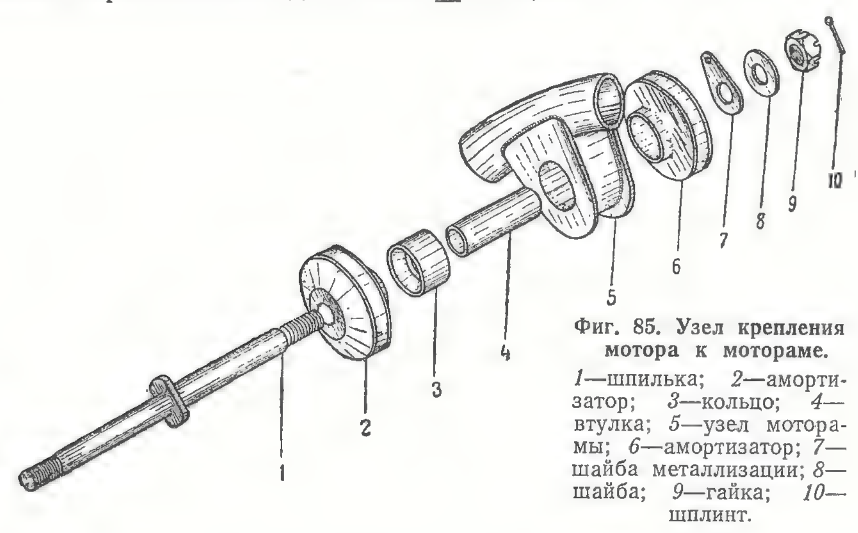
Кольцо изготовлено из стали 25ХГСА или 30ХГСА и термически обработано до $\sigma_b = 80 \pm 10$ *кг/мм²*.

Усиливающие накладки, стоящие в местах приварки подкосов к кольцу, изготовлены из стали 20А.

После дуговой сварки моторная рама термической обработке не подвергается.

Основанием рамы служит кольцо с приваренными к нему девятью узлами для крепления мотора, изготовленными из стали 25ХГСА и термически обработанными до $\sigma_b = 100 \pm 10$ *кг/мм²*.

Крепление мотора к мотораме (фиг. 85) производится девятью шпильками диаметром 12 *мм*, изготовленными из стали 30ХГСА и термически обработанными до $\sigma_b = 100 \pm 10$ *кг/мм²*.

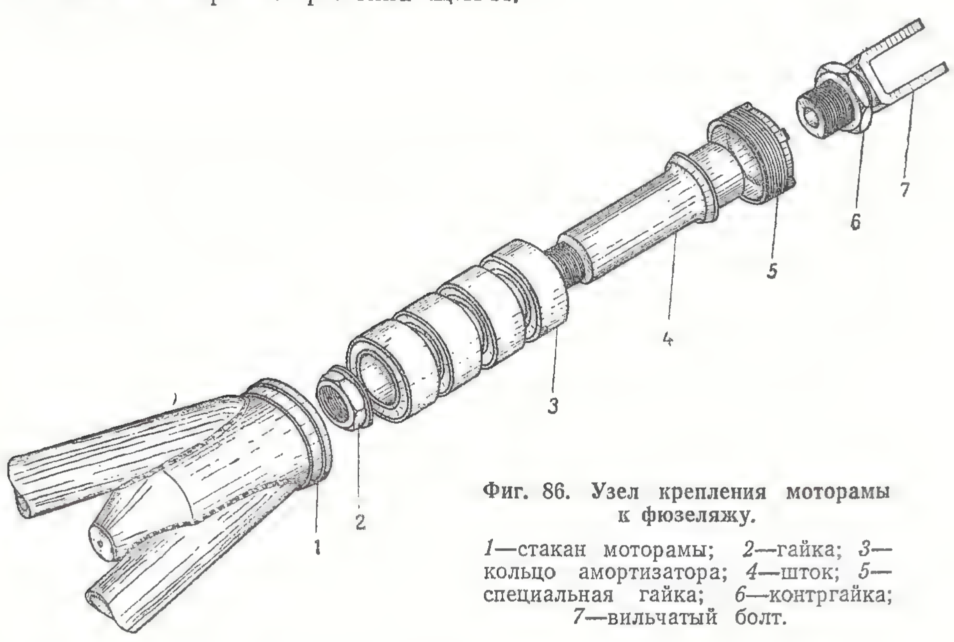


Фиг. 85. Узел крепления мотора к мотораме.

1—шпилька; *2*—амортизатор; *3*—кольцо; *4*—втулка; *5*—узел моторамы; *6*—амортизатор; *7*—шайба металлизации; *8*—шайба; *9*—гайка; *10*—шплинт.

Моторная рама крепится к узлам фюзеляжа четырьмя болтами, изготовленными из стали 30ХГСА и термически обработанными до $\sigma_b = 100 \pm 10$ *кг/мм²*.

Для погашения вибрации мотора в каждом узле крепления мотора поставлены амортизаторы типа ЦАГИ.

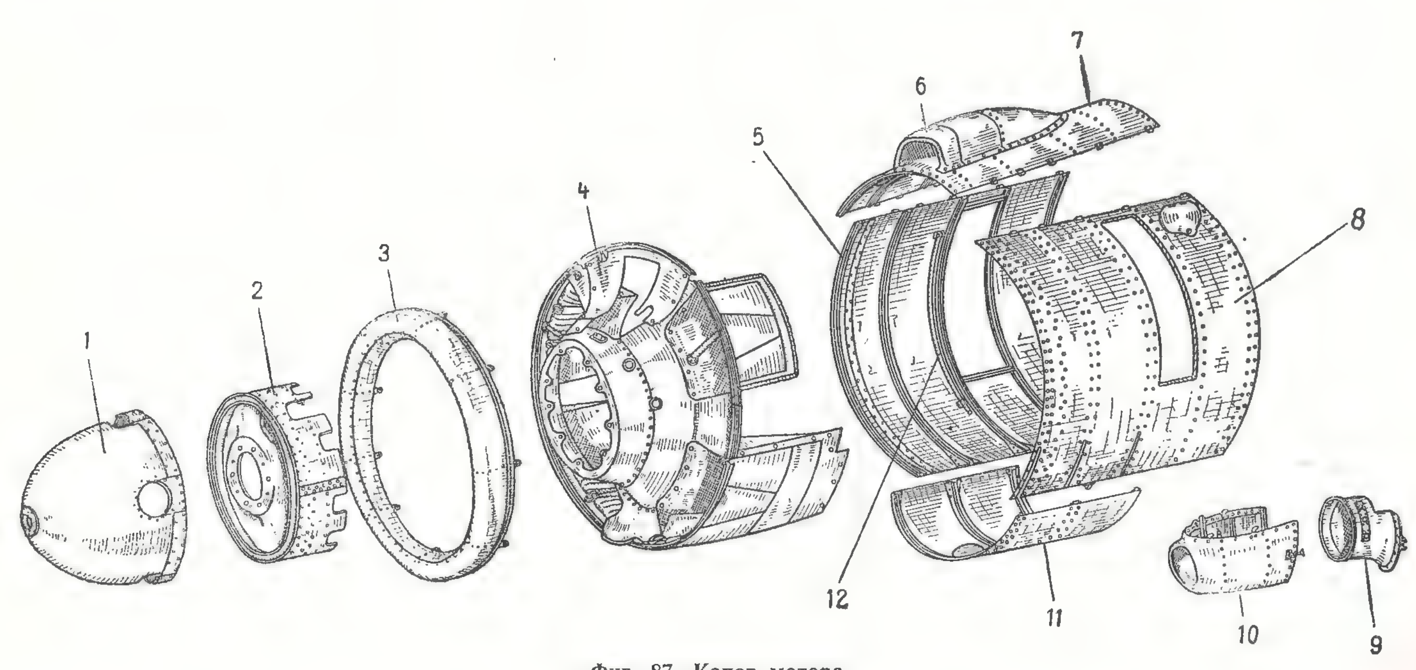


Фиг. 86. Узел крепления моторамы к фюзеляжу.

1—стакан моторамы; *2*—гайка; *3*—кольцо амортизатора; *4*—шток; *5*—специальная гайка; *6*—контргайка; *7*—вильчатый болт.

Узел крепления моторамы к фюзеляжу (фиг. 86) имеет амортизатор, состоящий из четырех колец, насаженных на шток, который нарезанной частью соединен с вильчатым болтом крепления моторамы к фюзеляжу.

Каждое кольцо состоит из двух концентрично расположенных стальных колец, между которыми завулканизирован слой амортизационной резины.



Фиг. 87. Капот мотора.

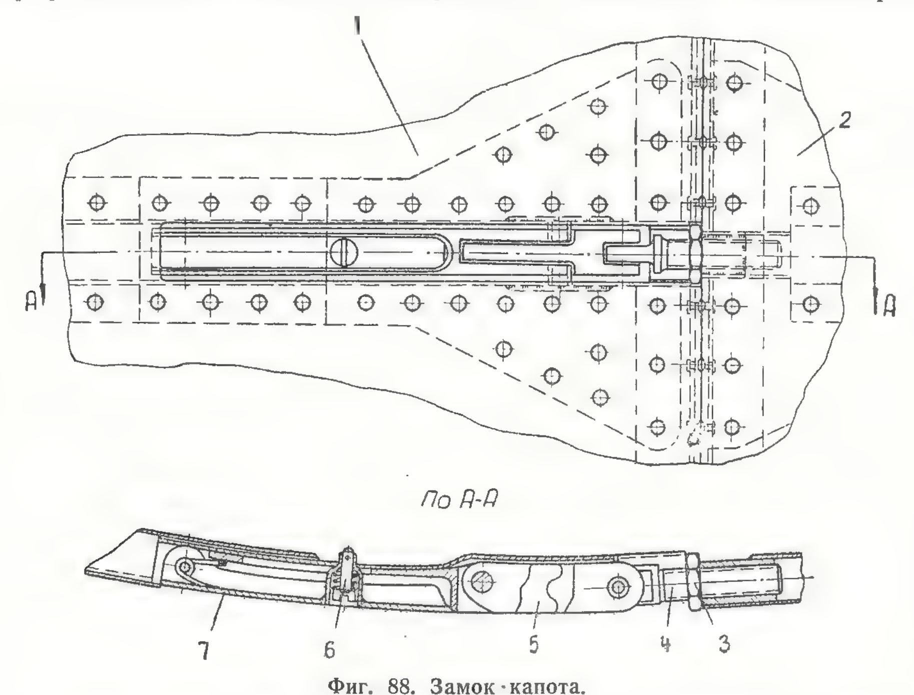
1—кок винта; *2*—обтекатель картера; *3*—переднее кольцо; *4*—внутренний капот; *5*—правая крышка внешнего капота; *6*—обтекатель всасывающего патрубка; *7*—верхняя крышка внешнего капота; *8*—левая крышка внешнего капота; *9*—кожух; *10*—туннель маслорадиатора; *11*—нижняя крышка внешнего капота; *12*—подпорка.

Собранный амортизатор помещен в стакане узла моторамы и ограничен от осевого перемещения бортиками стакана и специальной гайкой, ввинченной в стакан моторамы.

КАПОТ МОТОРА

Установленный на самолете мотор АШ-62ИР заключен в капот (фиг. 87), состоящий из внешнего и внутреннего капотов и кока винта.

Внешний капот конической поверхности своими размерами вписан в обводы фюзеляжа, образуя вместе с ним общую аэродинамическую форму самолета. Являясь одновременно обтекателем винтомоторной



Фиг. 88. Замок капота.

1—боковая крышка капота; *2*—нижняя крышка капота; *3*—контргайка; *4*—ушковый болт; *5*—корпус; *6*—стопор; *7*—ручка замка.

установки, внешний капот своим передним кольцом замкнутого сечения воспринимает аэродинамическую нагрузку, возникающую на его поверхности. Облегченного типа легкосъемные крышки, не несущие нагрузки, имеют незначительный продольный и поперечный набор жесткости.

Замкнутость контура четырех крышек обеспечивается стяжными замками (фиг. 88) рычажной конструкции, заделанными на концах поперечных профилей.

Крышки удерживаются на шпангоуте № 1 фюзеляжа и дефлекторе внутреннего капота от перемещения двумя кольцевыми опорами, образованными профилями желобкообразного типа.

Установленный в нижней части капота легкосъемный туннель маслорадиатора выполнен обтекаемой формы с внутренними каналами для охлаждения.

Внутренний капот обтекаемой формы направляет воздух, охлаждающий мотор, а также служит перегородкой, предохраняющей от перегрева агрегаты и проводку в замоторном пространстве.

Кок винта с обтекателем картера мотора обеспечивает защиту втулки винта и носка редуктора мотора от переохлаждения.

Сочетание кока винта, внутреннего и внешнего капотов с маслотуннелем создает эффективное распределение воздуха для охлаждения мотора и радиатора.

Управляемые из кабины летчика юбки капота и маслотуннеля обеспечивают регулируемый тепловой режим работы винтомоторной установки. Легкость открытия, а также простота полного снятия крышек капота создают удобство обслуживания винтомоторной установки на земле.

Каждая боковая крышка, подвешенная на четырех штырьевых петлях, удерживается в открытом положении трубчатым подкосом в гнездах дефлектора внутреннего капота.

Верхняя крышка при этом удерживается от перемещений двумя штырями и двумя болтами с барашковыми гайками, а нижняя крышка подвешивается двумя пружинными замками Дзус на кронштейнах профиля нижних юбок.

Стык крышек у переднего кольца герметизирован резиновой трубкой. Опоры на шпангоуте № 1 и внутреннем капоте обшиты кожей.

По оси цилиндров капот герметизирован клапанами из кожи, установленными на дефлекторах мотора.

ВНЕШНИЙ КАПОТ

Внешний капот, закрывая мотор и масляный радиатор, уменьшает лобовое сопротивление винтомоторной установки.

Внешний капот состоит из переднего кольца, верхней, нижней и двух боковых крышек и туннеля маслорадиатора.

Переднее кольцо капота. Переднее кольцо капота представляет собой профилированный замкнутый контур, состоящий из нервюр, внутренней и внешней обшивок из дуралюмина толщиной 0,8 *мм* и кольцевых профилей.

Переднее кольцо с помощью кронштейнов с резиновыми амортизационными втулками крепится болтами к ушкам крышек клапанных коробок мотора. Кронштейны крепятся болтами к кольцевому профилю.

Крышки капота. Капот состоит из четырех крышек: верхней, правой боковой, левой боковой и нижней. Крышки склепаны из дуралюминовых листов толщиной 0,8 *мм,* поперечных П-образных, гнутых профилей и продольных прессованных уголковых профилей, расположенных по краям крышек.

На верхней крышке сделан вырез под всасывающий патрубок с обтекателем, который служит одновременно заборником воздуха карбюратора. Обтекатель крепится к верхней крышке на заклепках и имеет съемную часть на винтовых замках Дзус. Внутри обтекателя установлен пылефильтр, управляемый из кабины летчика. В задней части обтекателя всасывающего патрубка смонтирован клапан обратного выхлопа.

На заднем профиле верхней крышки приклепаны две усиливающие стальные накладки с трубками, в которые входят штыри, установленные на шпангоуте № 1 и фиксирующие положение верхней крышки. Верхняя крышка крепится к дефлектору внутреннего капота двумя болтами с барашковыми гайками. На каждом продольном профиле верхней крышки установлено по пять звеньев петель.

На верхних профилях боковых крышек установлены штыри, на которых боковые крышки подвешиваются к звеньям верхних крышек. На обеих боковых крышках сделаны вырезы для верхних юбок капота; продольные края вырезов подкреплены бульбовыми профилями. На правой крышке установлен обтекатель выхлопной трубы с заборником холодного воздуха системы обогрева кабин.

В верхней задней части левой боковой крышки имеется лючок для подхода к заливной горловине маслобака.

Профили в нижней части боковых крышек оканчиваются стальными усиливающими обоймами под замки капота.

В открытом положении боковые крышки удерживаются трубчатыми подпорками, но в случае надобности их можно снять с верхней крышки, сдвигая вперед по полету. На каждой боковой крышке к нижнему профилю приклепаны два кронштейна. Соответственно им на профилях нижней крышки установлены ответные кронштейны. В сочленении кронштейны обеспечивают фиксированное положение крышек между собой. Капот закрывается стяжными замками (см. фиг. 88), соединяющими боковые крышки с нижними. Нижняя крышка капота несколько короче, чем остальные. Стальные коробочки усиливают концы профилей нижней крышки. В коробочки вварены резьбовые втулки для установки замков капота. По оси нижней крышки установлены два лючка — передний для слива масла из картера мотора, задний для подвода шланга подогрева мотора. К продольным профилям верхней крышки и к нижним продольным профилям боковых крышек приклепаны прокладки из фибры Флак, уплотняющие стыки крышек и предохраняющие профили от истирания.

Крышки ложатся своими поперечными профилями на профили шпангоута № 1 и внутреннего капота, удерживаются ими от осевого перемещения и определяют при стягивании замков внешний контур капота.

ТУННЕЛЬ МАСЛОРАДИАТОРА

Туннель маслорадиатора — клепано-сварной конструкции состоит из обшивки, изготовленной из сплава АМцАМ и Д16Т, профилей из листового дуралюмина Д16АТ-Л1,5 и Д16Т-ПР 100-6.

Передняя часть туннеля представляет собой профилированный вход, образуемый раструбом, который с одной стороны приварен к обшивке туннеля, с другой проклепан заодно с поперечным профилем.

В нижней части туннеля установлен лючок для слива масла из радиатора. В верхней части туннеля приклепаны два профиля, на которых установлены клинья для подвески туннеля к рамке внутреннего капота.

Стык между раструбом туннеля и маслорадиатором уплотнен профилированной резиной.

По верхнему обрезу туннеля приклепана фетровая прокладка для уплотнения и предохранения туннеля от повреждения.

В задней части туннеля на обшивке, подкрепленной профилями, установлены два ушка с болтами и барашковыми гайками, служащими для совместного закрепления туннеля и кожуха маслорадиатора.

Кожух маслорадиатора. Кожух маслорадиатора с регулирующимися створками служит для изменения величины и скорости воздушного потока, проходящего через радиатор.

Кожух изготовлен из дуралюмина Д16АТ-Л2. Стыки кожуха соединены накладкой. На левой и правой стенках кожуха приклепаны кронштейны с приливами для втулок под шарниры створок. В верхней части кожуха на болтах установлен кронштейн, направляющий ось шарнира. На оси посажен сектор и крепится тяга датчика указателя положения заслонок маслорадиатора. На этом же кронштейне укреплен болтами механизм УР-7М, который с помощью конической шестерни и рычажной передачи приводит в движение створки кожуха. Механизм УР-7М дополнительно прикреплен к кожуху стяжным хомутом. Включение механизма УР-7М находится на центральном пульте кабины летчика.

Створки изготовлены из дуралюмина Д16АТ-Л2. К створкам приклепаны шарниры, служащие осями вращения их. Шарниры соединены

между собой звеном. Последний шарнир соединен с конической передачей. В торце передней части кожуха приклепана фетровая прокладка для уплотнения и амортизации стыка кожуха с маслорадиатором. К фюзеляжу кожух крепится с помощью двух кронштейнов на болтах.

ВНУТРЕННИЙ КАПОТ

Внутрений капот состоит из дефлектора, четырех туннелей (два верхних и два нижних) и рамки крепления маслорадиатора.

Дефлектор внутреннего капота. Дефлектор представляет собой фасонную перегородку клепаной конструкции, состоящую из четырех частей обшивки, переднего отражателя и профилей. Обшивка и отражатель изготовлены из листового дуралюмина толщиной 1,5 *мм*. Все профили гнутые из дюралюмина толщиной 1,5 *мм*, кроме профиля, установленного возле выхлопной трубы и изготовленного из стали Я1Т-Л1,5. Профиль, установленный на отражателе,— прессованный. В дефлекторе сделан вырез под выхлопную трубу и окантованные вырезы под трубы обдува агрегатов мотора и маслоотстойника. В отражателе сделан вырез под карбюратор, герметизированный резиной.

Дефлектор передней частью подвешен на болтах крепления мотора у кольца моторамы и дополнительно поддерживается двумя тягами, крепящимися к ушкам цилиндров мотора.

В нижней части дефлектора приклепан заборник теплого воздуха подогрева мотора на земле. Заборник изготовлен из сплава АМцАМ-Л1.

Дефлектор имеет вырезы под установку четырех туннелей охлаждения мотора (двух верхних и двух нижних) и связан рамкой с шпангоутом № 1 фюзеляжа.

Рамка состоит из двух прессованных профилей, соединенных между собой с помощью накладки из дуралюмина Д16АТ-Л1 и седла подвески маслорадиатора. Седло состоит из дужки, по концам которой приклепаны стальные ушки с отверстиями под крепление лент радиатора. Седло приклепано к профилям с помощью стальных коробочек.

В профилях сделаны вырезы для крепления туннеля маслорадиатора, усиленные стальными клиньями, крепящимися к профилям на болтах.

Нижние туннели, крепящиеся на замках Дзус к профилям и обоймам внутреннего капота, служат продолжением нижней крышки до шпангоута № 1. Обоймы представляют собой стальные и дуралюминовые коробочки, установленные на шпангоуте № 1. Продольный профиль внутреннего капота крепится к дефлектору и обоймам на винтах.

Юбки капота. Юбки капота служат для регулирования величины и скорости воздушного потока, охлаждающего мотор. Юбки делятся на нижние и верхние.

Нижние юбки мотора состоят из двух туннелей и шести створок. Туннели изготовлены из листового дуралюмина Д16АТ-Л1. В туннелях сделаны вырезы для прохода тяг управления створками. Вырезы закрыты чехлами герметизации, приклепанными к туннелям. Правый туннель имеет съемный лючок для подхода к трубам слива масла. Створки в закрытом положении герметизированы резиной, приклепанной к туннелям.

Створки нижних юбок установлены на съемном профиле с помощью восьми подшипников, крепящихся к профилю на болтах. В каждой юбке смонтировано по три створки. Створки клепаной конструкции, изготовленные из листового дуралюмина Д16АТ толщиной 1 и 0,8 *мм*, соединяются друг с другом с помощью карданного соединения. На крайних цапфах, расположенных ближе к горизонтальной оси самолета, в каждой юбке установлены рычаги управления створками.

Профиль крепления створок крепится потайными винтами к стальным кницам дефлектора.

Верхние юбки. Верхние юбки капота, как и нижние, состоят из двух туннелей и шести створок.

Верхние туннели меньше, чем нижние. Туннели крепятся к дефлектору на легкосъемных замках Дзус. Туннели изготовлены из листового дуралюмина Д16АТ-Л1. В передней части туннеля приклепана усиливающая окантовка из дуралюмина Д16АТ-Л1,5. Посредине туннеля установлена распорная стойка. Для герметизации капота при закрытых створках служит резиновая лента, приклепанная к туннелю. В туннелях сделаны вырезы для прохода тяг управления створками и закрыты чехлами, приклепанными к туннелям. К туннелю приклепан при помощи стальной накладки профиль. К профилю на болтах в каждой юбке установлены четыре кронштейна, к которым крепятся створки. Конструкция верхних створок, их соединение между собой и с тягой управления аналогична конструкции нижних створок.

Для уплотнения туннеля с крышками капота служат резиновые трубки, приклепанные к верхнему ободу туннеля.

Управление створками капота. Управление открытием и закрытием створок капота производится с помощью механизма УР-7М, установленного на шпангоуте № 1. Шестерня УР-7М зацеплена с сектором, к которому подсоединены тяги, идущие к качалкам, установленным на шпангоуте № 1. Качалки в свою очередь соединены с тягами, идущими к рычагам створок. Включение управления механизмом УР-7М находится на центральном пульте.

КОК ВИНТА

На втулке винта ВИШ 509А-Д7 устанавливается легкосъемный кок обтекаемой формы (фиг. 89), состоящий из отъемной части и диска.

Отъемная часть кока состоит: из скорлупы давленой из сплава АМцАМ толщиной 1,5 *мм,* передней опоры, изготовленной из дуралюмина Д16Т, окантовок вырезов у комлевой части лопастей, изготовленных из стали 20А толщиной 1,5 *мм,* и дуралюминовых секций кольцевого профиля со штырями.

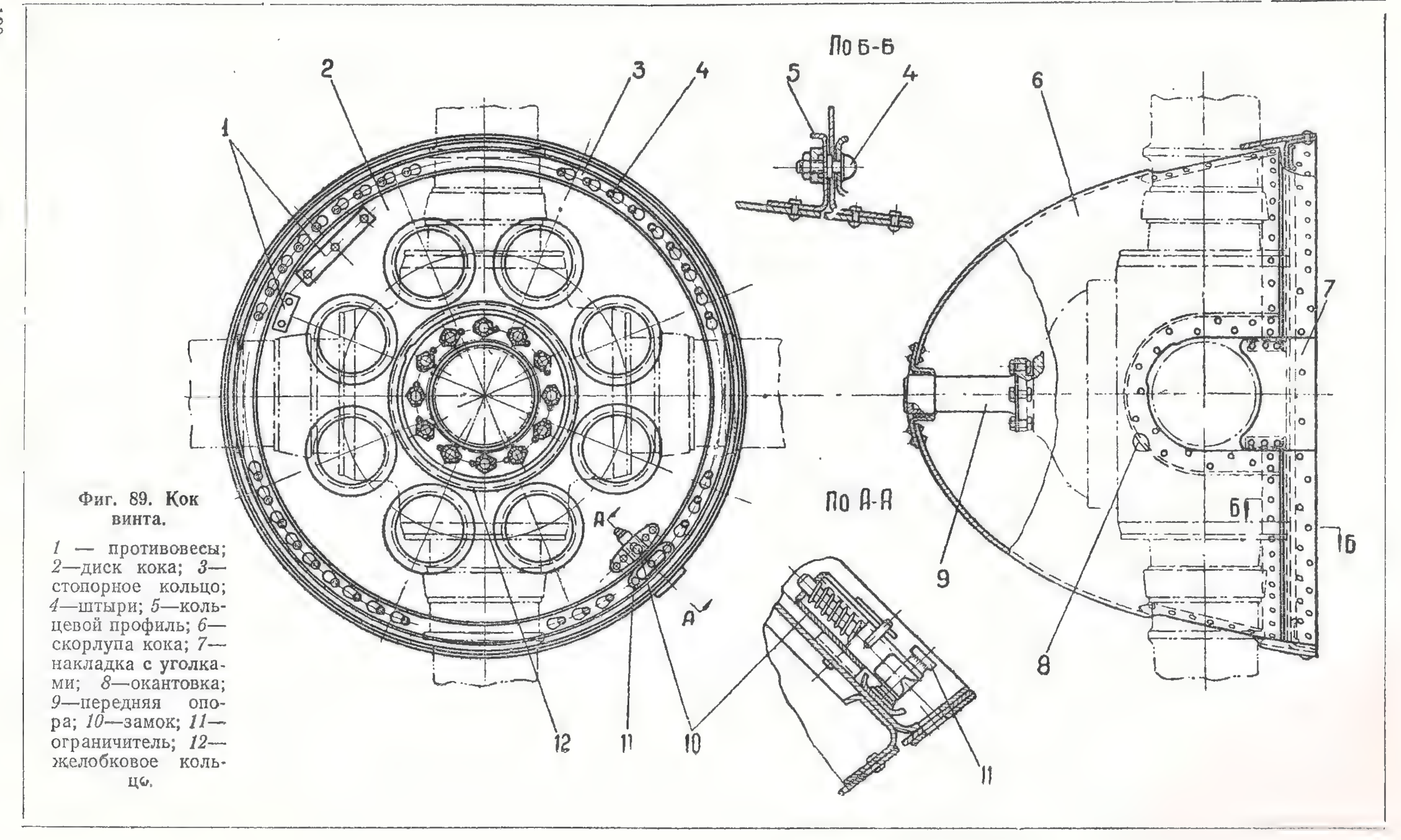
Все элементы отъемной части собраны на скорлупе заклепками. Диск кока состоит: из диска, изготовленного из дуралюмина толщиной 2 *мм,* стопорного кольца с вырезами для штырей, изготовленного из стали 30ХГСА толщиной 1 *мм* и термически обработанного до $\sigma_b = 80 \pm 10$ *кг/мм*², обшивки, изготовленной из сплава АМцАМ толщиной 1,5 *мм,* и накладок с уголками под вырезы комлевой части, изготовленных из дуралюмина толщиной 1 *мм.*

Все элементы диска кока, кроме стопорного кольца, собраны на диске заклепками.

На собранном диске установлено желобковое кольцо противообледенительной системы винта.

Собранный диск устанавливается на 12 болтах втулки винта с корончатыми гайками. На доске устанавливается отъемная часть кока и запирается на штырях стопорным кольцом. Кольцо контрится замком, установленным на диске, и ограничителем, установленным на стопорном кольце. Замок и ограничитель — сварной конструкции, изготовленные из углеродистой стали.

Кроме крепления на диске, отъемная часть кока имеет опору на цилиндре винта. Опора представляет собой полый точеный стержень из стали 45 с фланцевым креплением к цилиндру винта шестью болтами.



Фиг. 89. Кок винта.

1 — противовесы; *2*—диск кока; *3*—стопорное кольцо; *4*—штыри; *5*—кольцевой профиль; *6*—скорлупа кока; *7*—накладка с уголками; *8*—окантовка; *9*—передняя опора; *10*—замок; *11*—ограничитель; *12*—желобковое кольцо.

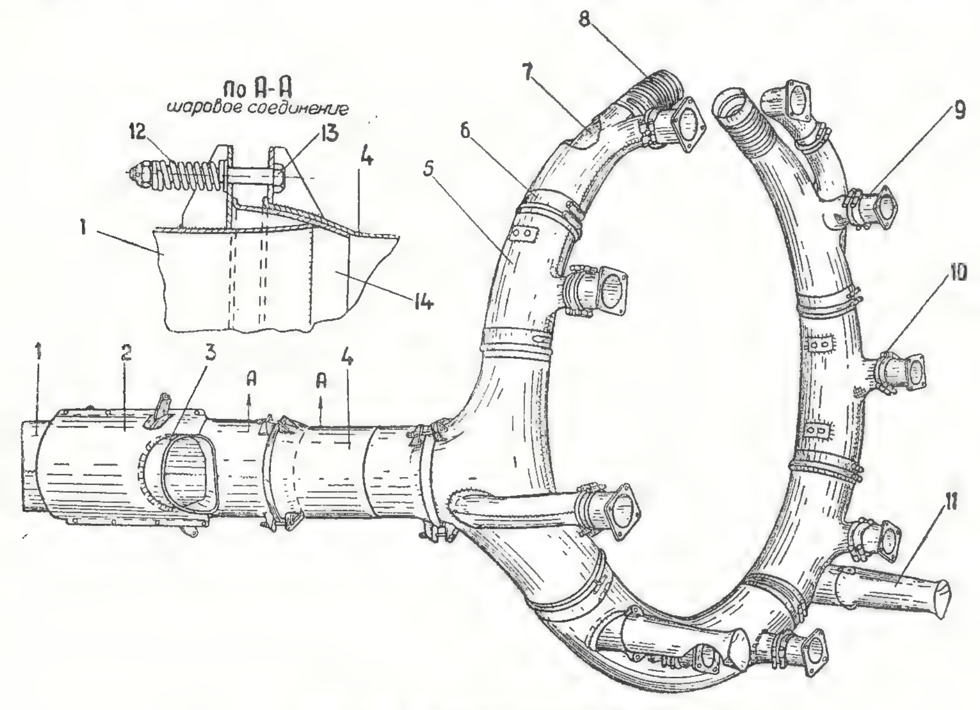
Чтобы снять отъемную часть кока, необходимо передвинуть кольцо с вырезами, освободив от фиксации штыри съемной части, для чего отжать отверткой защелку замка и развернуть стопорное кольцо.

Изготовленный кок балансируется противовесом, изготовленным из стали 20А, приклепанным к диску кока.

Размеры противовеса, расположенного на диске, обусловливаются дисбалансом, равным 4 *гм*.

ВЫХЛОПНОЙ КОЛЛЕКТОР

Выхлопной коллектор мотора (фиг. 90) состоит из девяти секций с патрубками к выхлопным окнам цилиндров и выхлопной трубы, выведенной за правый борт фюзеляжа. Патрубки, жаровая труба, выхлопная



Фиг. 90. Выхлопной коллектор.

1—выхлопная труба; *2*—рубашка теплообменника; *3*—заборник холодного воздуха; *4*—патрубок; *5*—секция коллектора; *6*—стяжной хомут; *7*—жаровая труба; *8*—гибкий шланг; *9*—патрубок к выхлопным окнам; *10*—стяжной полухомут; *11*—воздухозаборник; *12*—пружина; *13*—болт; *14*—полусфера.

труба и хомуты — сварные, изготовленные из жароупорной листовой стали марки Я1Т.

Все секции коллектора соединяются между собой хомутами так, чтобы зазор между торцами секций после их установки на мотор, был равным 2—4 *мм*. На каждой секции и хомуте с одной стороны имеется кольцевая рифтовка. После стягивания хомутов необходимо обеспечить между хомутом и поверхностью секции зазор по диаметру 0,4—0,7 *мм* из-за нагрева секций коллектора сильнее, чем хомутов. Если нет зазоров, то хомуты могут разрушиться. Патрубки коллектора соединяются с патрубками к выхлопным окнам цилиндров стяжными полухомутами.

В нижней части коллектора приварен штуцер для слива конденсата.

Во внутренней полости коллектора установлены симметрично вертикальной оси мотора две жаровые трубы, в которых нагревается воздух,

поступающий в карбюратор. Кольцо коллектора соединено с выхлопной трубой шаровым соединением, состоящим из двух патрубков, входящих друг в друга. Это соединение позволяет кольцу коллектора перемещаться в различных направлениях без нарушения плотности соединения.

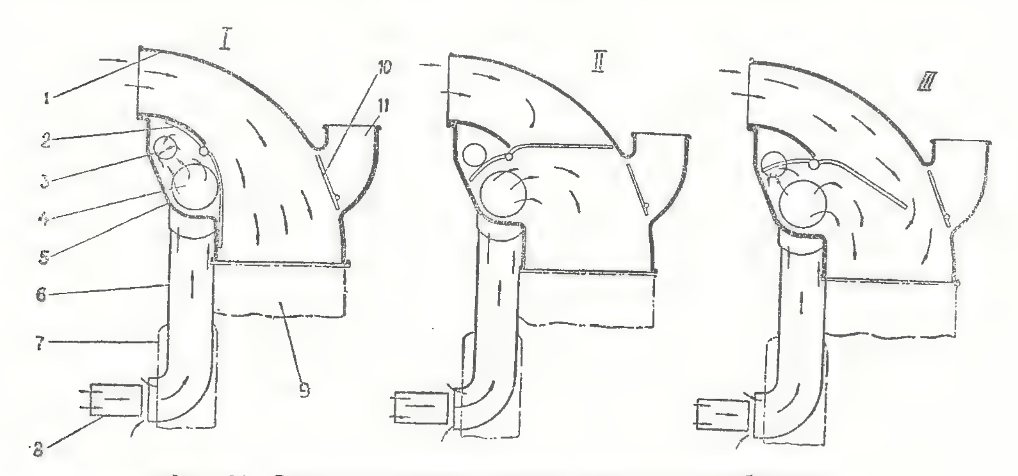
Такое устройство вызвано разницей амплитуд колебания кольца коллектора, укрепленного на моторе и выхлопной трубе. Выхлопная труба крепится к борту фюзеляжа тремя болтами посредством кронштейнов, установленных на рубашке теплообменника выхлопной трубы и фюзеляжа.

На выхлопной трубе установлен теплообменник, в котором подогревается холодный воздух, поступающий через заборное отверстие в рубашке выхлопной трубы.

Подогретый воздух поступает для обогрева кабины летчика, грузовой кабины и передних двойных стекол фонаря.

СИСТЕМА ОБОГРЕВА КАБИН И СТЕКОЛ ФОНАРЯ

Система обогрева кабин и стекол фонаря (фиг. 91) состоит из заборника холодного воздуха с теплообменником на выхлопной трубе, распределителя теплого воздуха с краном обогрева кабины летчика,



Фиг. 91. Схема регулировки подачи воздуха в карбюратор.

1—всасывающий патрубок; *2*—заслонка; *3*—труба для отвода теплого воздуха; *4*—соединительный фланец; *5*—кожух обогрева; *6*—жаровая труба; *7*—коллектор; *8*—воздухоприемник; *9*—карбюратор; *10*—заслонка обратного выхлопа; *11*—патрубок отвода обратного выхлопа.

крана обогрева грузовой кабины, крана в кабине летчика для обогрева стекол фонаря, трубопроводов и управления кранами.

Трубопровод, подводящий теплый воздух от распределителя в грузовую кабину,— сварной, изготовлен из сплава АМцАМ.

Трубопровод, отводящий теплый воздух за борт самолета, сварной, изготовлен из сплава АМ.

Трубопровод, подводящий теплый воздух от распределителя в кабину летчика и к крану обогрева фонаря, изготовлен из сплава АМгМ.

Трубопроводы и распределитель теплоизолированы одним слоем стекломата АСИМ — 3,5 и снаружи обмотаны стеклотканью. Холодный воздух, входя в заборник и нагреваясь в теплообменнике вокруг выхлопной трубы с ребрами, поступает в распределитель.

Из распределителя теплый воздух может быть направлен в систему или за ненадобностью выведен за борт самолета. Краны индивидуального

пользования в кабине летчика и грузовой кабине обеспечивают независимый обогрев кабин и фонаря до необходимой температуры.

Для обогрева стекол фонаря необходимо открыть кран на доске приборов, направив теплый воздух между стеклами фонаря.

Охлажденный воздух выходит через отверстия внутреннего стекла в кабину летчика.

Управление дроссельными заслонками распределителя — тросовое, двухстороннее и осуществляется двумя секторами с двуплечими качалками, установленными в кабине летчика на центральном пульте.

В местах перегибов тросы заключены в боуденовскую оболочку, закрепленную на конструкции пола хомутами, а на держателях — зажимами боуденов.

ВОЗДУХОПРИЕМНИК КАРБЮРАТОРА

На верхнем фланце карбюратора установлен воздухоприемник для подачи воздуха нужной температуры в карбюратор.

Воздухоприемник состоит из следующих основных частей: всасывающего патрубка, кожуха обогрева воздухоприемника, патрубка отвода обратного выхлопа, заслонки горячего воздуха и двух гибких шлангов.

На задней стенке всасывающего патрубка прорезано окно, предназначенное для уменьшения силы взрыва при обратном выхлопе через карбюратор. Окно закрыто заслонкой, удерживаемой спиральной пружиной. Для отвода газов за капот на окне установлен патрубок с клапаном на верхней крышке капота.

К передней стенке всасывающего патрубка крепится кожух обогрева с приваренным патрубком для выхода из воздухоприемника горячего воздуха. Внутри воздухоприемника установлена заслонка, регулирующая подачу горячего воздуха в карбюратор.

С правой стороны по полету на выступающий конец оси заслонки установлен поводок управления воздухоприемником из кабины летчика.

Подогрев воздуха необходим для того, чтобы предотвращать образование льда в диффузорах карбюратора.

В теплую погоду подогрев должен быть полностью выключен во избежание ненормальностей в работе мотора.

На фиг. 91 показаны три возможных положения заслонки.

Схема I. Заслонка установлена так, что в карбюратор поступает только холодный воздух. Горячий воздух отводится наружу через патрубок кожуха.

Схема II. Заслонка установлена так, что в карбюратор поступает только горячий воздух.

Схема III. Промежуточное положение заслонки; в карбюратор поступает холодный и горячий воздух.

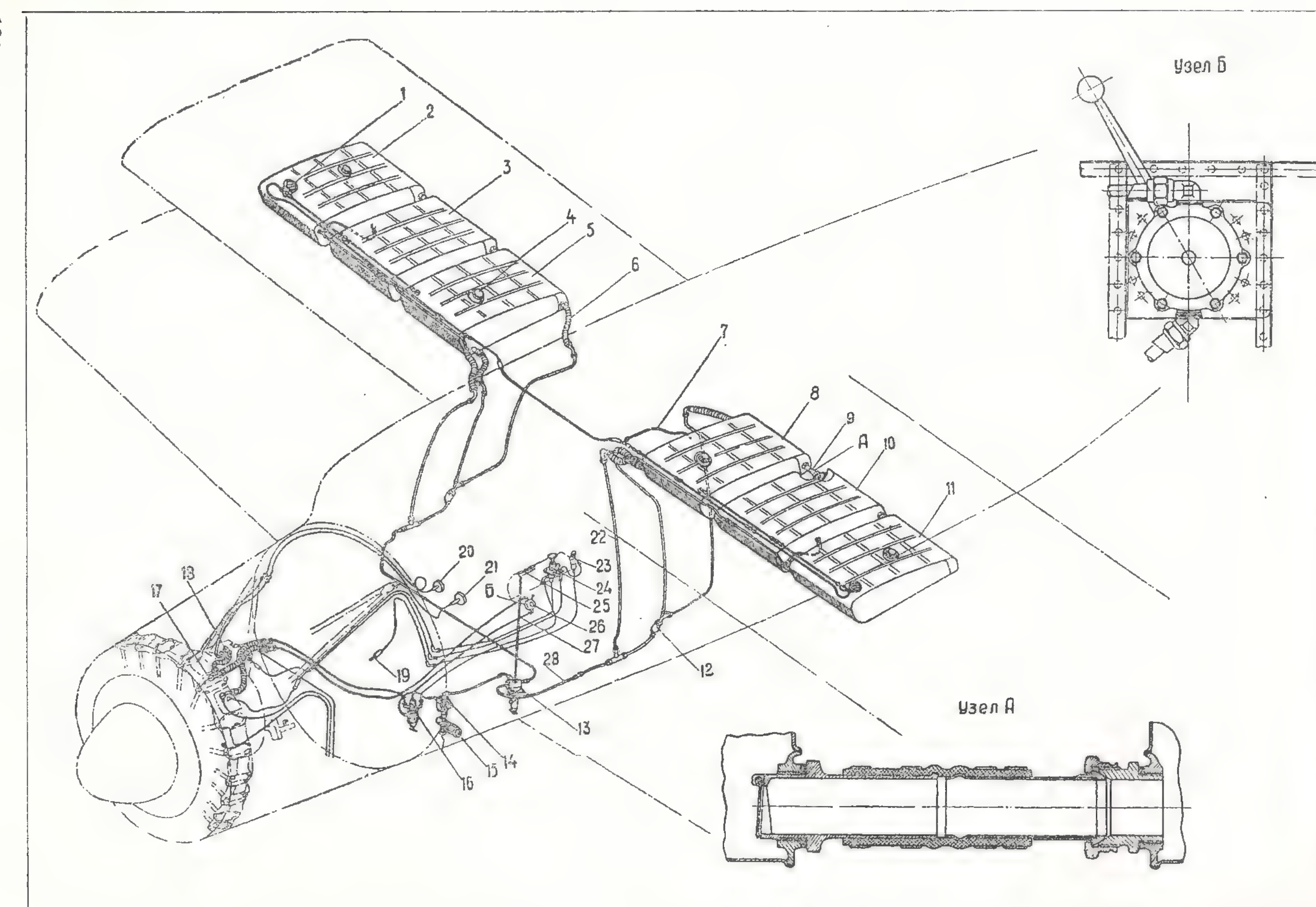
Соединение жаровой трубы коллектора с воздухоприемником осуществляется гибким металлическим шлангом. Такое соединение необходимо ввиду разных колебаний выхлопного коллектора и всасывающего патрубка карбюратора.

Всасывающий патрубок — сварной, состоящий из основания и верха патрубка.

Основание патрубка — литье из сплава АЛ9, верх патрубка изготовлен из сплава АМцАМ-Л2.

БЕНЗИНОВАЯ СИСТЕМА

Бензиновая система питания мотора горючим (фиг. 92) состоит из шести бензиновых баков, арматуры и трубопроводов. Баки размещены в верхних крыльях по три в каждой консоли и имеют общую рабочую емкость 1200 *л*. Арматура бензосистемы состоит из обратных клапанов *9*,

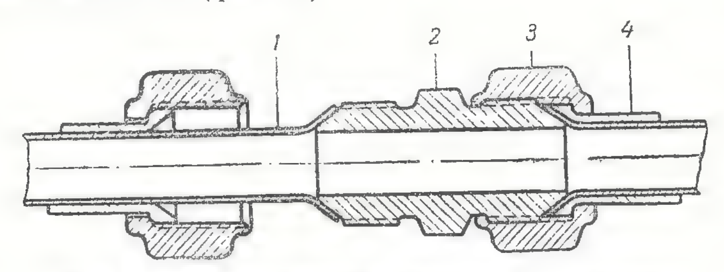


Фиг. 92. Схема бензосистемы.

1—заливная горловина; *2*—правый консольный бак; *3*—правый центральный бак; *4*—бензиномер; *5*—правый корневой бак; *6*—рукав низкого давления; *7*—труба дренажа; *8*—левый корневой бак; *9*—обратный клапан и дюритовое соединение баков; *10*—левый центральный бак; *11*—левый консольный бак; *12*—обратный клапан; *13*—четырехходовой кран; *14*—трехходовой кран; *15*—бензонасос БПК-4; *16*—фильтр; *17*—бензонасос мотора; *18*—карбюратор; *19*—штуцер разжижения масла; *20*—мановакуумметр; *21*—трехстрелочный индикатор; *22*—трубопровод заливки; *23*—кран разжижения масла; *24*—заливной шприц; *25*—ручка управления четырехходовым краном; *26*—ручной насос; *27*—тяга управления четырехходовым краном; *28*—трубопровод питания.

соединения бензобаков, обратных клапанов *12* заправки от БПК-4, трехходового *14* и четырехходового *13* кранов, фильтра *16,* заливного шприца *24* и ручного насоса РНА-1А *26*.

Основной трубопровод бензосистемы выполнен из труб сплава АМгМ диаметром 18×16 *мм* и шлангов оплеточной конструкции. Соединение труб жесткое (фиг. 93), за исключением моторного отсека, где применены дюритовые соединения (фиг. 94).

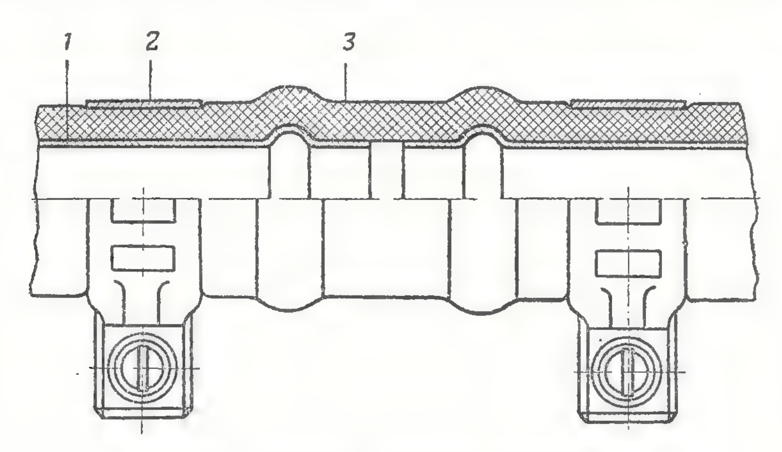


Фиг. 93. Жесткое соединение бензинового трубопровода.

1—трубопровод; *2*—штуцер; *3*—накидная гайка; *4*—ниппель.

Заливная система мотора выполнена из труб сплава АМгМ диаметром 6×4 *мм* жестким соединением.

Весь трубопровод окрашен желтой эмалью А6. Бензин из баков поступает по рукавам низкого давления и трубам через обратные клапаны в четырехходовой кран. Четырехходовой кран установлен под полом кабины летчика у левого борта, между шпангоутами № 3 и 4 фюзеляжа.



Фиг. 94. Дюритовое соединение трубопровода.

1—трубопровод; *2*—хомут; *3*—дюритовый шланг.

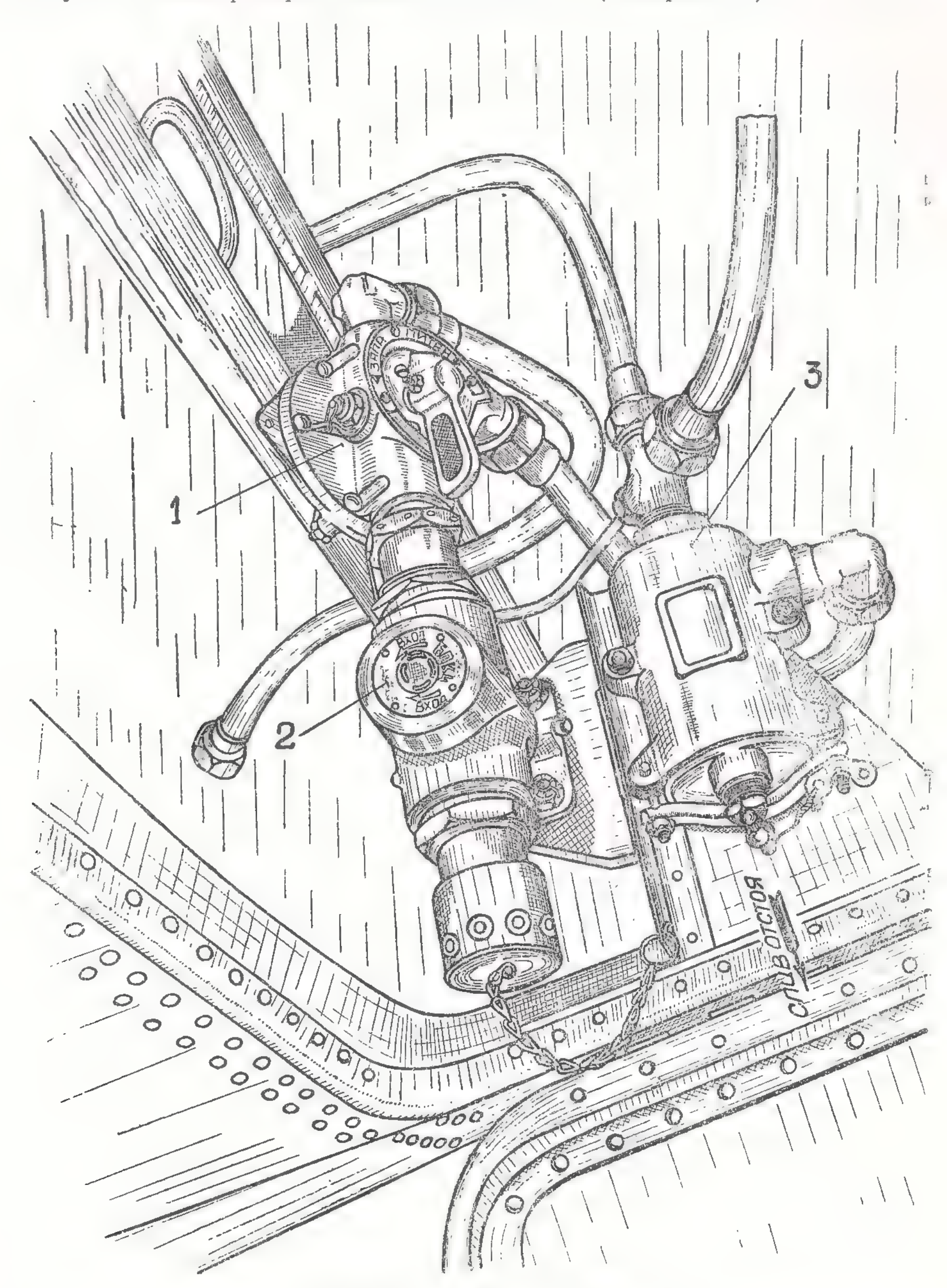
Обратные клапаны в соединении бензобаков исключают возможность перетекания бензина из корневых баков в консольные при выполнении виражей и скольжении.

Обратный клапан *12* (см. фиг. 92) в системе заправки от БПК-4 направляет бензин в консольные баки, что обеспечивает равномерную заправку баков.

Бензин от четырехходового крана поступает через трехходовой кран в бензофильтр.

Трехходовой кран, фильтр и БПК-4 установлены в нижней части фюзеляжа между шпангоутами № 2 и 3. Трехходовой кран имеет два положения — «Заправка» и «Питание».

При положении крана «Заправка» бензин от бензонасоса БПК-4 поступает в баки; при положении «Питание» бензин из баков через фильтр поступает в мотор через насос БНК-12Б *17* (см. фиг. 92).



Фиг. 95. Слив отстоя бензина.

1—трехходовой кран; *2*—БПК-4; *3*—фильтр-отстойник.

В моторном отсеке основной бензопровод выполнен гибкими шлангами.

В случае отказа в работе бензонасоса БНК-12Б *17* питание мотора обеспечивается самотеком или с помощью ручного насоса РНА-1А (альвейера).

Ручной насос установлен на левом борту входной части кабины летчиков и имеет доступ к ручке с обоих сидений.

Для запуска мотора на левом пульте кабины летчиков установлен шприц заливки цилиндров *24* (см. фиг. 92).

Слив отстоя бензина из системы производится через фильтр 811А1 выворачиванием пробки, расположенной в его нижней части, или снятием крышки совместно с сеткой фильтра при регламентных работах (фиг. 95).

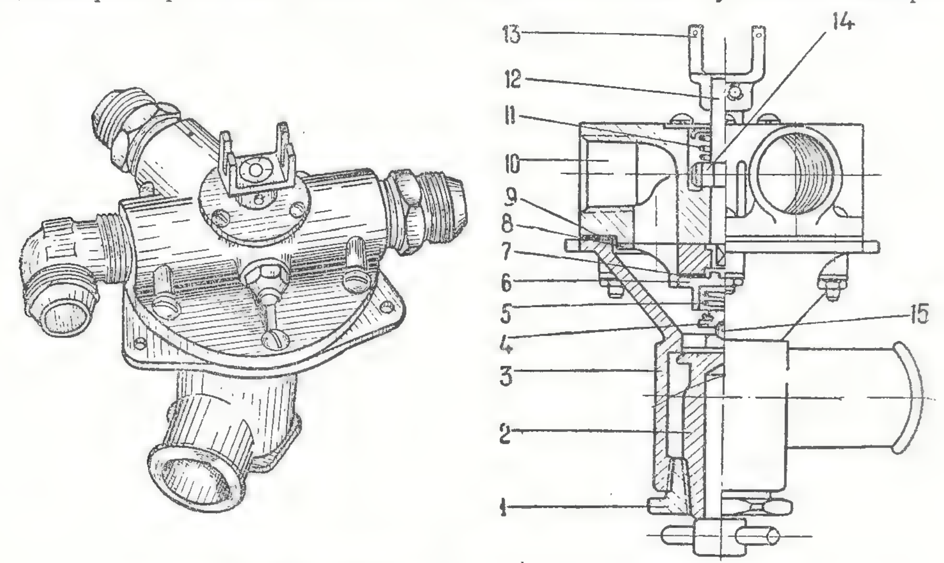
Замер давления бензина в системе берется от тройника, расположенного на карбюраторе, замер давления смеси в нагнетателе — от угольника, расположенного на корпусе нагнетателя.

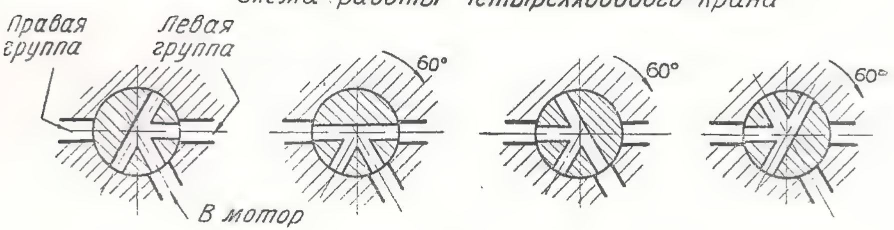
Для контроля емкости и расхода бензина на корневых и консольных баках установлены датчики *4* (см. фиг. 92) электрического бензиномера СБЭС-1187. Заливные горловины *1* (см. фиг. 92) расположены в консольных бензобаках.

Для заправки от бензозаправщика на бензолюках крыльев предусмотрены лючки, обеспечивающие доступ к заливным горловинам консольных баков. Дренаж всех бензобаков *7* (см. фиг. 92) объединен и имеет общий выход в атмосферу под левым нализом верхнего крыла.

ЧЕТЫРЕХХОДОВОЙ БЕНЗИНОВЫЙ КРАН

Четырехходовой бензиновый кран (фиг. 96) — золотникового типа с диаметром проходного сечения 16 *мм* включен в систему питания мотора





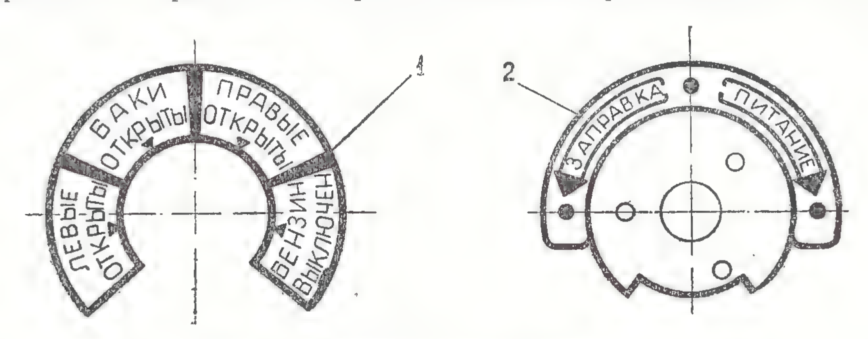
Фиг. 96. Четырехходовой бензиновый кран.

1—штуцер; *2*—пробка; *3*—крышка; *4*—упор; *5*—пружина золотника; *6*—гнездо пружины; *7*—прокладка; *8*—золотник; *9*—прокладка; *10*—корпус; *11*—пружина; *12*—ось; *13*—наконечник; *14*—стопор; *15*—шарик.

горючим в месте подхода трубопроводов правой и левой групп баков. Кран служит для перекрытия и включения питания горючим мотора, а также для слива горючего из баков и системы. Кран позволяет включить и выключить питание горючим мотора из каждой группы баков отдельно или совместно из обеих групп. Корпус *10* и крышка *3* крана изготовлены из алюминиевого сплава АЛ4, остальные детали — стальные.

Кран переключается вращением золотника *8*, притертого к рабочей поверхности корпуса *10* и прижатого к ней пружиной *5*. Пружина *5* входит в гнездо *6*, прикрепленное к золотнику тремя винтами, другой конец пружины насажен на упор *4*, давящий на шарик *15*. Шарик лежит в гнезде крышки.

В корпусе крана имеются три отвода с отверстиями, соединяющиеся с трубопроводами бензосистемы. В золотнике сделаны четыре отверстия. При вращении золотника его отверстия совпадают с отверстиями отводов в корпусе, что обеспечивает доступ или перекрытие горючего в нужном направлении. Герметичность крана достигается прокладками *7* и *9*; гер-



Фиг. 97. Трафареты ручек бензокранов.

1—трафарет четырехходового крана; *2*—трафарет трехходового крана.

метичность соединения штуцеров трубопроводов с отводами — конической резьбой Бриггса.

Золотник насажен на квадрат оси *12* крана. Положение оси крана, а следовательно, и золотника фиксируется стопорным устройством. Для этой цели на оси сделан поясок с шестью выемками, в которые входит шарик, прижимаемый пружиной. Шарик и пружина установлены в приливе корпуса *10* и крепятся штуцером.

Попадая в выемки пояска оси, шарик фиксирует установленные положения крана. В момент попадания шарика в выемку ощущается щелчок, подтверждающий правильность установленного положения крана.

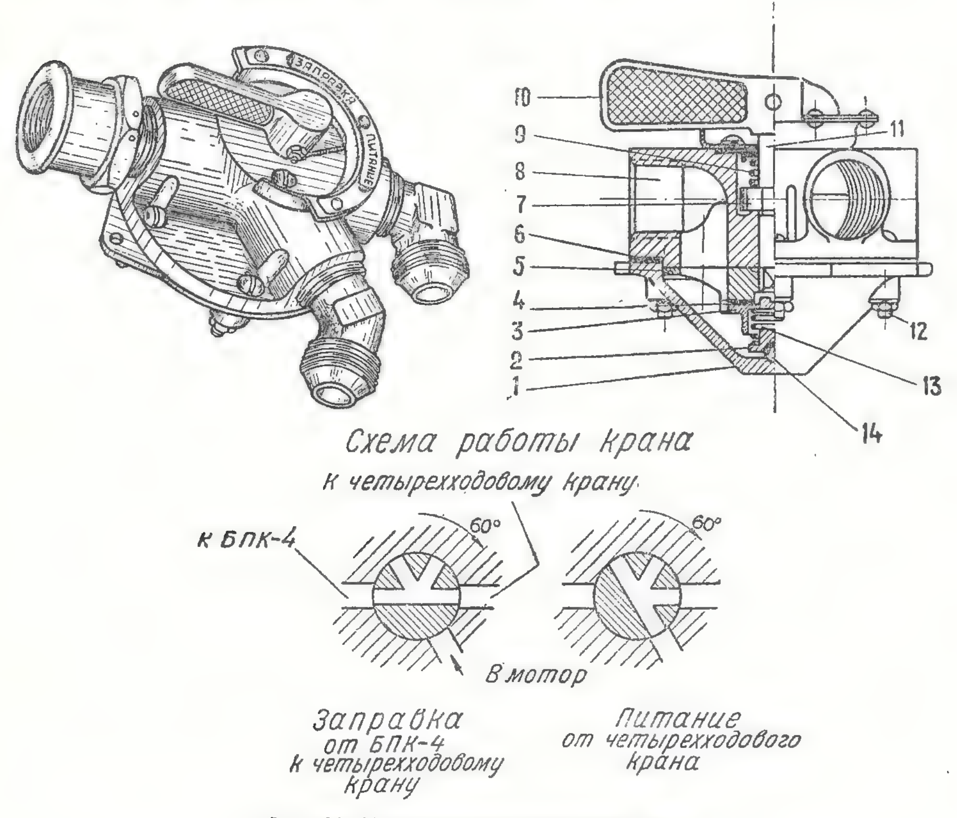
Из шести возможных положений золотника крана используется только четыре, необходимые для питания мотора, что определяется трафаретом (фиг. 97), установленным под ручкой управления четырехходового крана. Положения крана: «Правая группа в мотор», «Левая группа в мотор», «Обе группы в мотор», «Кран закрыт». В крышку крана *3* на конической резьбе Бриггса ввернут штуцер *1* с пробкой *2* на метрической резьбе (см. фиг. 96).

Пробка оканчивается конусом, обеспечивающим герметичность сливной части крана. На другом конце пробки закреплен валик, служащий ручкой вращения сливной пробки. На крышке имеется отвод с отверстием для слива бензина при открытом кране. Подход к четырехходовому крану через люк в передней левой части фюзеляжа. Корпус и крышка крана стягиваются шестью болтами. Управление краном осуществляется из кабины летчика ручкой, установленной на левом пульте, соединяющейся тягой с краном.

ТРЕХХОДОВОЙ БЕНЗИНОВЫЙ КРАН

Трехходовой бензиновый кран (фиг. 98) включен в бензопровод за четырехходовым краном.

Кран служит для заправки самолета от бензонасоса БПК-4 на земле, при этом перекрывается доступ бензина к мотору.



Фиг. 98. Трехходовой бензиновый кран.

1—корпус; *2*—упор; *3*—гнездо пружины; *4*—прокладка; *5*—золотник; *6*—прокладка; *7*—стопор; *8*—корпус; *9*—пружина; *10*—ручка; *11*—ось; *12*—стяжной болт; *13*—пружина золотника; *14*—шарик.

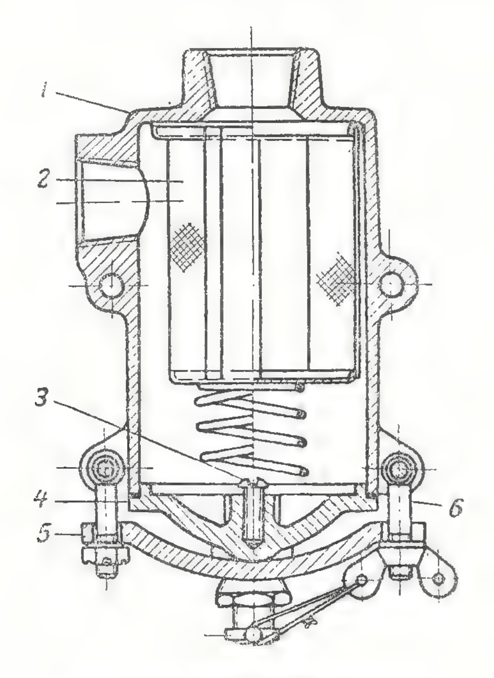
Конструкция трехходового крана аналогична конструкции четырехходового золотникового крана за исключением того, что его крышка глухая, без сливной пробки. В корпусе крана имеется три отвода с отверстиями, соединяющиеся с трубопроводами и бензонасосом БПК-4.

Из шести положений золотника крана используется только два, что достигается трафаретом-ограничителем (см. фиг. 97), установленным на кране. Фиксация золотника аналогична четырехходовому крану.

Управление краном производится только на земле переключением ручки, установленной на кране. Подход к трехходовому крану — через нижний люк в передней части фюзеляжа.

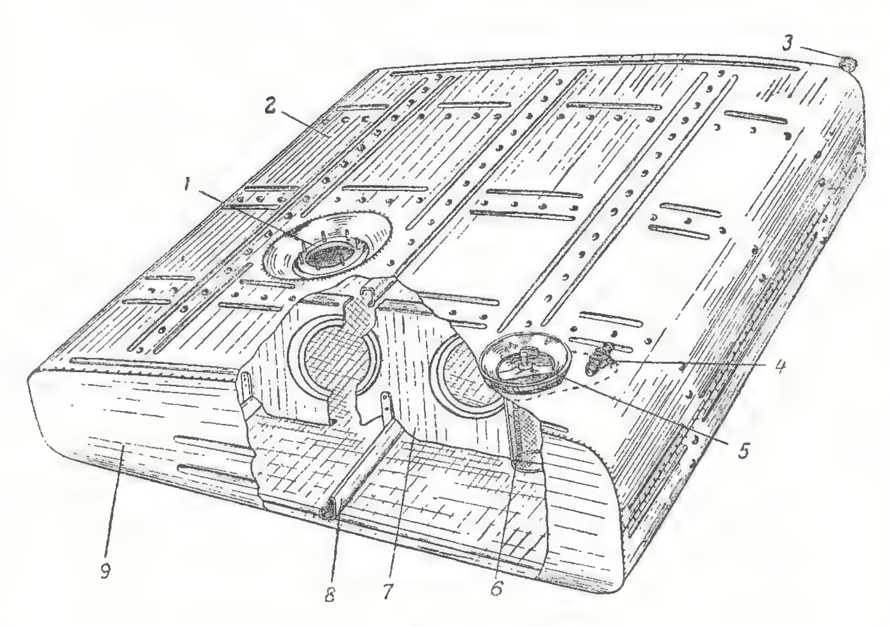
БЕНЗИНОВЫЙ ФИЛЬТР

Бензиновый фильтр (фиг. 99), устанавливаемый в магистрали бензосистемы, крепится на кронштейне блока бензоагрегатов (насос БПК-4, трехходовой кран, фильтр).



Фиг. 99. Бензиновый фильтр.

1—корпус; *2*—сетка фильтра; *3*—болт; *4*—крышка; *5*—траверса; *6*—прокладка.



Фиг. 100. Бензиновый бак.

1—горловина бензиномера; *2*—обечайка; *3*—соединительный штуцер; *4*—штуцер; *5*—заливная горловина; *6*—фильтр; *7*—перегородка; *8*—профиль жесткости; *9*—донышко.

Фильтр состоит из корпуса и крышки, отлитых из алюминиевого сплава АЛ4. Трубопровод подводящей магистрали сечением 18×16 *мм* присоединен сбоку корпуса фильтра через угольник с конической резьбой. В верхнюю головку корпуса ввернута крестовина на конической резьбе, к которой присоединены три трубопровода отводящей магистрали сечением 18×16 *мм*, 15×13 *мм* и 6×4 *мм*.

БЕНЗИНОВЫЕ БАКИ

Бензиновые баки (фиг. 100) — клепано-сварной конструкции, изготовлены из листов сплава АМцА толщиной 1 *мм*. Для штампованных донышек и перегородок применяется мягкий сплав АМцАМ, для профилей жесткости и обечаек — полунагартованный сплав АМцАП. Баки в соответствии с их установкой на правом и левом крыле делятся на правую и левую группы баков. В каждой группе по три бака: корневой, центральный, консольный. Корневые и консольные баки одинаковы по объему, центральный бак несколько меньше.

Емкость корневого бака	210±8 *л*
Емкость консольного бака	210±8 „
Емкость центрального бака	200±8 „

Выпуклые донышки, поперечные перегородки, продольные профили жесткости, подкрепляющие обечайки, а также рифты на обечайках и донышках создают жесткость конструкции баков. Перегородки имеют выштампованные отверстия облегчения.

Продольная жесткость достигается постановкой на бак шести профилей из сплава АМцАП толщиной 1,5 *мм*, поддерживающих обшивку. Перегородки (по три на бак) и профили крепятся к обечайкам заклепками; головки заклепок обвариваются. Каждый бак состоит из двух донышек и двух обечаек, свариваемых между собой. В консольные баки вварены заливные горловины.

Контровка крышек горловин производится путем тугого (до отказа) завинчивания ручки крышек с помощью траверсы. Для фильтрования заливаемого горючего в горловинах устанавливаются сетчатые фильтры.

Корневые и консольные баки имеют фланцы для бензиномеров. На всех баках установлена арматура для присоединения дренажных трубок.

В корневых баках имеются два штуцера для присоединения труб питания мотора бензином. Расположение их в передней и задней частях бака обеспечивает полную выработку и бесперебойную подачу горючего при полетах. На консольных и центральных баках вварены штуцеры для труб заправки баков бензином от бензонасоса БПК-4. Кроме того, все баки имеют штуцеры для соединения их друг с другом.

Баки сваривают газовой сваркой и испытывают на вибрацию и герметичность. Бензобаки испытываются на вибрацию в течение 30 мин. с частотой 1100 колебаний в минуту при амплитуде 0,19 *мм*. После испытания баки покрывают желтой эмалью А6.

Все бензобаки расположены в верхних крыльях по три в каждом. Корневой бак установлен на седлах нервюр № 2 и 4 крыла, центральный — на седлах нервюр № 6 и 8 и консольный на седлах нервюр № 10 и 12 (фиг. 101).

Баки крепятся к седлам дуралюминовыми лентами, стягиваемыми тендерами (четыре ленты на бак), под которыми находятся резиновые прокладки. На седлах нервюр установлены фетровые прокладки для амортизации. Прокладки предохраняют поверхность баков от повреждения.

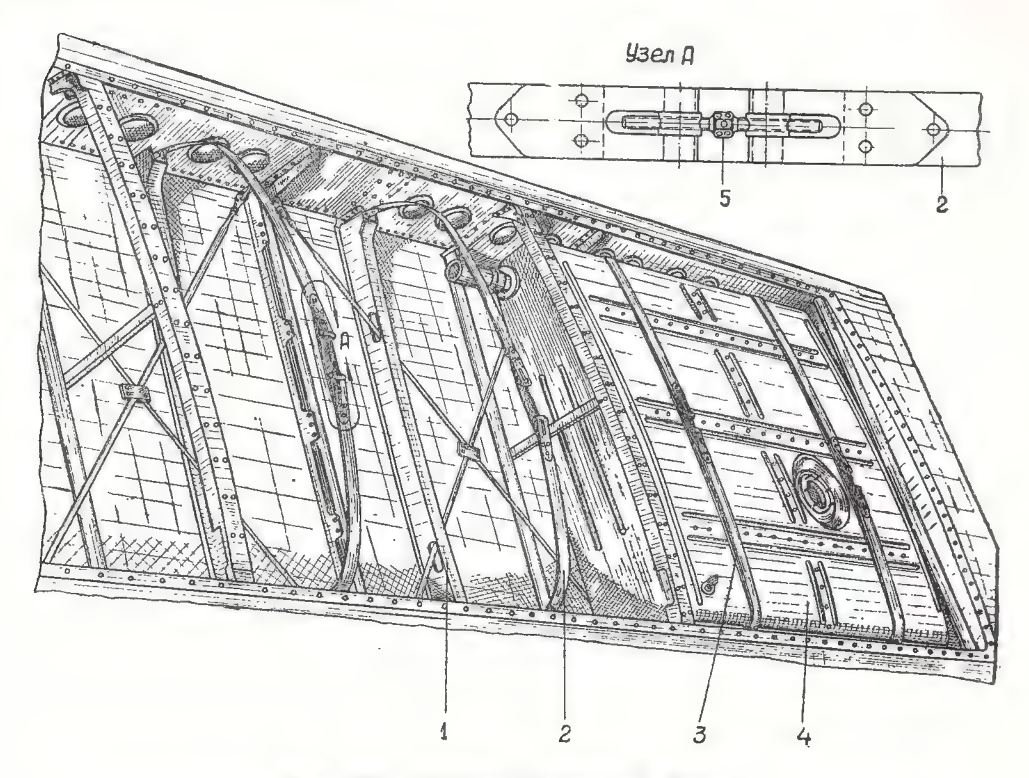
Снятие и установка бензобаков. Для снятия бензобаков правой и левой группы необходимо:

1. Слить бензин из баков через сливной кран.

При сливе через сливной кран из баков полностью сливается горючее.

2. Отвернуть винты и снять все крышки бензолюков группы на крыле.

3. Отсоединить проводку датчика бензиномера, если снимается корневой или консольный бак.



Фиг. 101. Установка бензиновых баков.

1—седло бензобака; *2*—стяжная лента; *3*—резиновая прокладка; *4*—бензобак; *5*—тендер.

4. Отсоединить две перемычки металлизации от каждого снимаемого бака.

5. Отсоединить дюритовые соединения от снимаемого бака.

6. Отсоединить от баков трубопроводы заправки, если снимается консольный или центральный бак.

7. Отсоединить от баков трубопроводы питания, если снимается корневой бак.

8. Отсоединить и снять весь дренаж группы, если снимается центральный бак, или две соответствующие трубки дренажа, если снимается корневой или консольный бак.

9. Заглушить отверстия штуцеров баков и трубопроводов деревянными пробками.

10. Отвернуть стяжные болты лент крепления снимаемого бака.

11. Вынуть бак из отсека крыла.

Установка баков производится в порядке, обратном снятию.

СИСТЕМА РАЗЖИЖЕНИЯ МАСЛА БЕНЗИНОМ

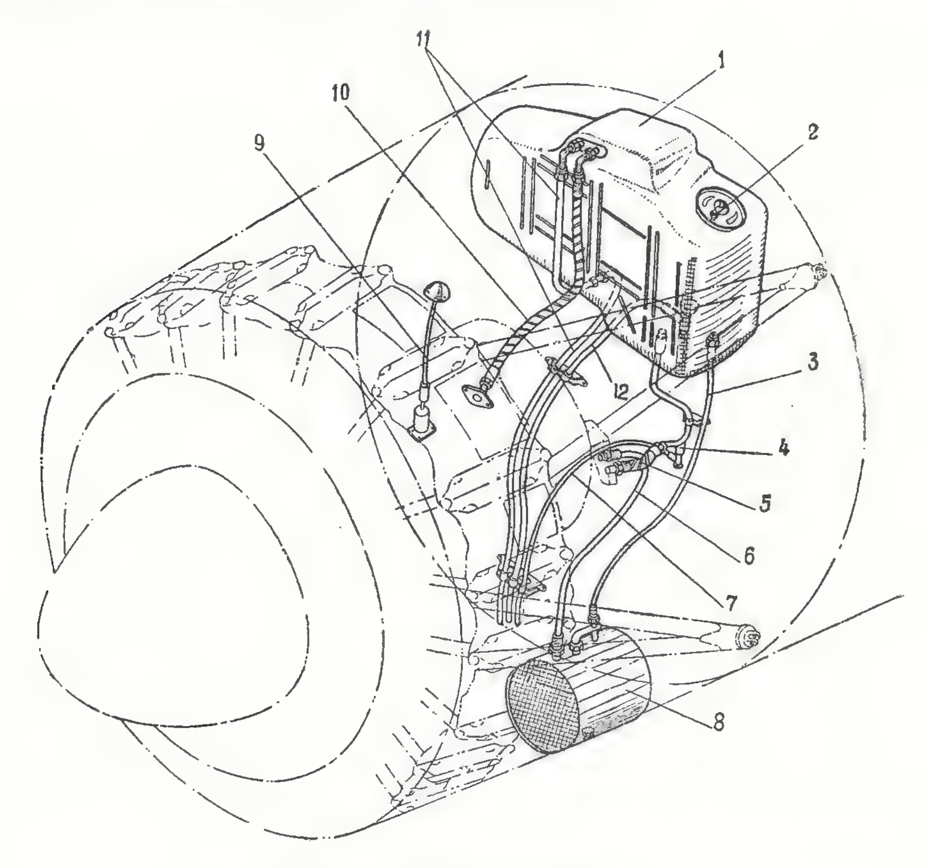
Для облегчения запуска мотора при низких температурах и для того чтобы не сливать в зимних условиях масло из маслосистемы, на самолете смонтирована система разжижения масла. Для разжижения масла применяется бензин, на котором работает мотор. Трубопровод, подводящий бензин к штуцеру разжижения, установленному на маслотрубе питания мотора, подсоединен к заливному штуцеру. Весь трубопровод системы изготовлен из сплава АМгМ сечением 8×6 *мм* и окрашен желтой эмалью А6.

Перекрывной кран разжижения масла. Перекрывной кран системы разжижения масла установлен в кабине летчика на левом пульте; кран — игольчатого типа. Кран включается поворотом ручки на 180°.

Разжижение масла производится в соответствии с инструкцией.

МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА

Масляная система (фиг. 102) состоит из масляного насоса мотора, масляного бака, воздушно-масляного радиатора, сливных кранов и трубопроводов (трубы и рукава низкого давления).



Фиг. 102. Схема маслосистемы.

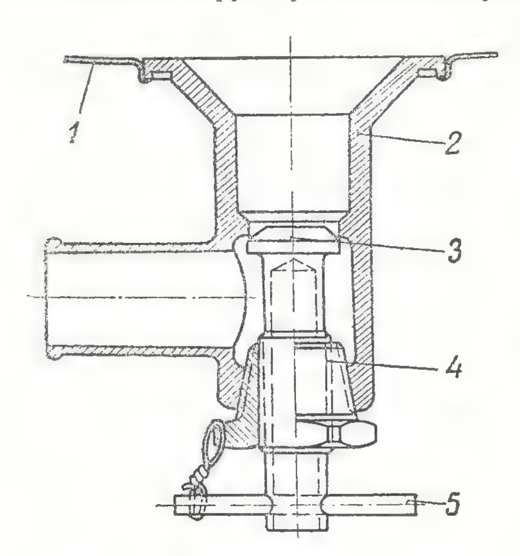
1—маслобак; *2*—заливная горловина с масломером; *3*—трубопровод выходящего из радиатора масла; *4*—кран слива масла; *5*—трубопровод входа масла в мотор; *6*—трубопровод выхода масла из мотора; *7*—трубопровод слива масла; *8*—воздушно-масляный радиатор; *9*—суфлер мотора; *10*—дренажный трубопровод мотора; *11*—дренажная трубка маслобака; *12*—трубка слива отстоя.

Все соединения трубопроводов с агрегатами системы дюритовые, за исключением трубки дренажа маслобака, присоединяющейся к баку с помощью накидной гайки.

Трубопровод питания от масляного бака к масляному насосу мотора состоит из трубы (сечением 27×25) из стали 20А и рукава низкого давления ТУ 1707-50Р.

Труба (сечением 27×25) от масляного насоса к воздушно-масляному радиатору из дуралюмина Д16Т. Все остальные трубы из сплава АМгМ. Весь трубопровод окрашен коричневой эмалью А8.

Масло из бака поступает в насос мотора. На линии от бака к насосу на стальной трубе установлен штуцер разжижения масла бензином, к которому на дюрите присоединена труба разжижения масла, а также сливной кран.



Фиг. 103. Сливной кран маслобака.

1—маслобак; *2*—корпус; *3*—пробка; *4*—штуцер; *5*—валик.

Из насоса мотора масло попадает в воздушно-масляный радиатор. После охлаждения в радиаторе масло по трубопроводу поступает в бак.

От верхнего фланца бака выведена за обводы капота дренажная трубка (сечением 22×20), состоящая из двух частей, соединенных между собой с помощью переходника и накидных гаек. Верхний фланец бака соединен дренажным шлангом с картером мотора, к которому он присоединяется при помощи штуцера. Датчики измерения давления и температуры входящего в мотор масла расположены у масляного насоса. Слив масла из маслосистемы самолета может быть произведен из четырех точек:

а) Из маслобака через сливной пробковый кран (фиг. 103). Кран представляет собой корпус *2*, вваренный в днище маслобака *1*. Во фланец на конической резьбе Бриггса ввернут штуцер *4* с пробкой *3* на метрической резьбе. Пробка оканчивается конусом, обеспечивающим герметичность крана, на другом ее конце закреплен валик *5*, служащий ручкой вращения. На корпусе имеется отвод для слива масла при открытом кране. Отвод соединен на дюрите с трубой (сечением 30×28), выведенной с правой стороны в нижней части капота. Подход к сливному крану на баке через левую боковую крышку капота.

б) Из маслорадиатора через стандартную сливную пробку с гайкой под ключ. Подход к пробке через лючок в нижней части туннеля.

в) Из отстойника мотора через пробковый маслокран (изделие моторного завода). Подход к крану через передний лючок в нижней крышке капота.

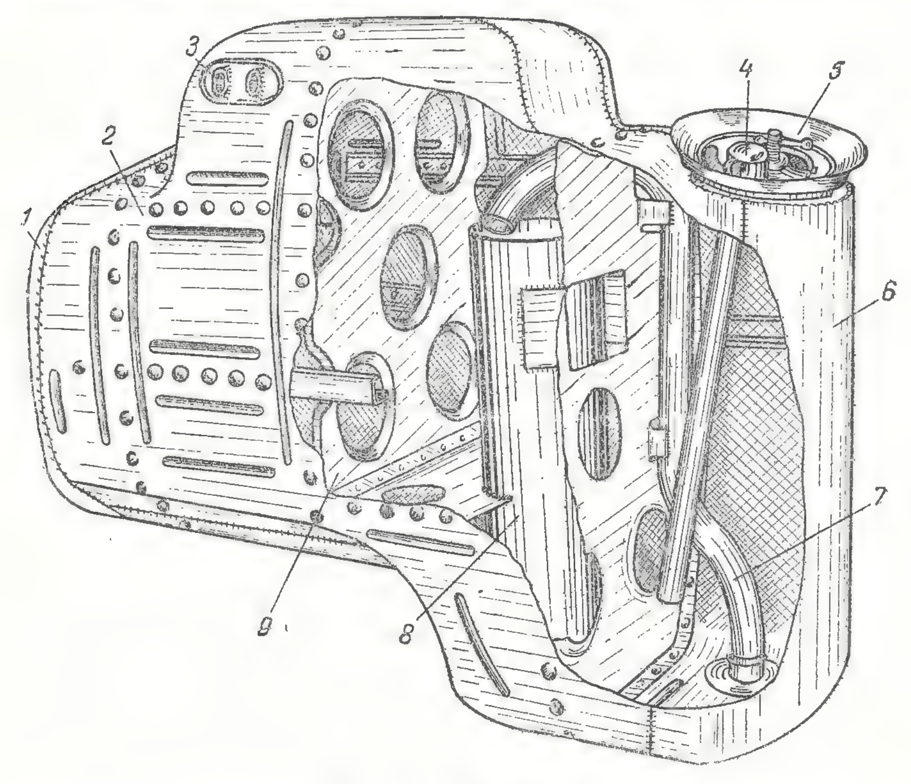
г) Из трубы питания мотора при эксплуатации в зимнее время через сливной пробковый кран. Кран навернут на штуцер питающей трубы в ее нижней точке. Конструкция крана аналогична конструкции сливного пробкового крана маслобака. Отвод для слива в корпусе крана соединен на дюрите с трубой (сечением 18×16), выведенной с правой стороны в нижней части капота. Подход к сливному крану — на трубе через левую боковую крышку капота.

МАСЛЯНЫЙ БАК

Масляный бак (фиг. 104) емкостью 125 *л* — клепано-сварной конструкции изготовлен из листов сплава АМцА толщиной 1 *мм*, кроме нижнего донышка, материал которого имеет толщину 1,2 *мм*.

Для штампованных донышек, обечаек и перегородок применяется мягкий сплав АМцАМ, для профилей и цилиндрического колодца подогрева — полунагартованный сплав АМцАП.

Выпуклые донышки, поперечные перегородки, продольные профили жесткости, подкрепляющие обечайки, а также рифты на обечайках создают жесткость конструкции бака. Продольная жесткость достигается постановкой на бак четырех профилей, поддерживающих обшивку. Перегородки (4 шт.) и профили крепятся к обечайкам заклепками, головки заклепок обвариваются. Перегородки имеют выштампованные отверстия облегчения. В баке расположен цилиндрический колодец подогрева, приваренный к перегородкам бака; одновременно он служит для пеногашения масла. Бак состоит из четырех обечаек и двух донышек, свариваемых между собой.



Фиг. 104. Масляный бак.

1—донышко; *2*—обечайка; *3*—фланец дренажа; *4*—масломер; *5*—заливная горловина с фильтром; *6*—донышко; *7*—трубка; *8*—цилиндр подогрева; *9*—перегородка.

В верхней части бака приварен фланец для заливки бака маслом и для масломерной линейки. Для фильтрования заливаемого масла в горловине установлен сетчатый фильтр. Крышка заливной горловины контрится путем тугого (до отказа) завинчивания ручки крышки с помощью траверсы. Для присоединения масломера ввернут во фланец штуцер на метрической резьбе. Выступающая часть штуцера оканчивается

наружной резьбой, на которую навинчивается ручка линейки масломера. На ленте линейки масломера нанесена шкала с делениями; цена каждого деления — 5 *л*. В нижней части фланца приварена трубка, служащая для линейки масломера направляющей. Для предотвращения попадания масла при заливке на наружные стенки бака к фланцу крепится чашка с помощью специальной гайки.

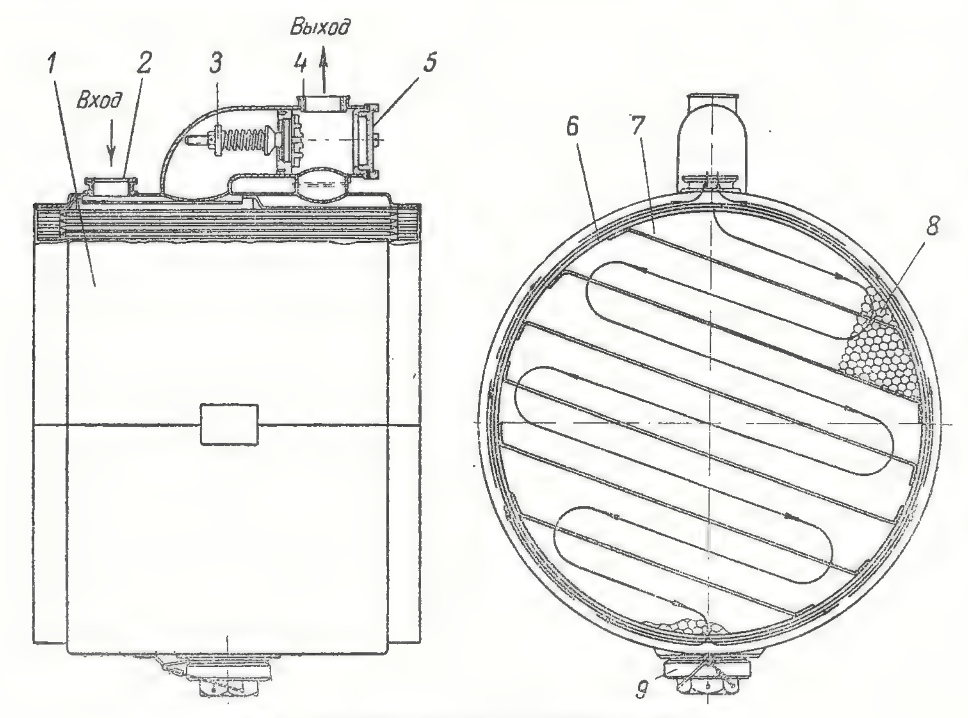
В нижней части бака приваривается штуцер для выходящего из радиатора масла. К штуцеру приварена труба, идущая внутри бака к верхнему торцу цилиндра пеногашения. Там же расположены штуцер питания мотора маслом и сливной пробковый кран, служащий для слива масла из бака. В верхней части передней стенки бака приварен фланец, в который ввернуты угольники трубы дренажа и шланга дренажа мотора. С внутренней стороны бака к фланцу приварены две горизонтально расположенные трубки, назначение которых обеспечить нормальный дренаж бака и мотора при полетах. Бак сваривают газовой сваркой и испытывают на вибрацию и герметичность.

Маслобак испытывается на вибрацию в течение 30 мин. с частотой 1500 колебаний в минуту при амплитуде 0,17 *мм*. После испытания бак покрывают коричневой эмалью А8.

Масляный бак устанавливается на седлах, приклепанных к шпангоуту № 1, и крепится к ним дуралюминовыми лентами с тендерами. На баке под лентами крепления находятся резиновые прокладки. На седлах бака установлены фетровые прокладки для амортизации. Прокладки предохраняют поверхность бака от повреждения.

ВОЗДУШНО-МАСЛЯНЫЙ РАДИАТОР

На самолете установлен воздушно-масляный радиатор № 1106. Схема работы радиатора показана на фиг. 105 и 102. Масло из мотора попадает



Фиг. 105. Воздушно-масляный радиатор.

1—наружная обечайка; *2*—входной патрубок; *3*—редукционный клапан; *4*—выходной патрубок; *5*—заглушка; *6*—внутренняя обечайка; *7*—перегородки направляющие движение масла; *8*—соты; *9*—сливная пробка.

в радиатор через входной патрубок и заполняет пространство сот между трубками. Соты разделены наклонными перегородками на секции. В перегородках имеются отверстия для прохода масла, поэтому масло через установленные перегородки циркулирует зигзагообразно. Через отверстия в нижней части внутренней обечайки масло попадает в полость между обечайками и направляется к выходному отверстию арматуры радиатора.

Для предохранения маслорадиатора от повреждений при повышении давления масла в патрубке радиатора смонтирован редукционный клапан. Повышение давления в сотах выше 4 *кг/см²* вызывает открытие редукционного клапана, которое может явиться следствием весьма низкой температуры масла при запуске мотора и, следовательно, из-за отсутствия циркуляции его в сотах. При этом масло, минуя соты, будет проходить по полости между внутренней и наружной обечайками на выход. Постепенно прогреваясь, масло при работе мотора начнет циркулировать в сотах, давление понизится и клапан закроется.

Маслорадиатор установлен в нижней части самолета и крепится к узлам, расположенным на шпангоуте № 1, и рамке внутреннего капота мотора с помощью стальных лент, стягиваемых болтами. Между лентами и радиатором находятся резиновые прокладки, предохраняющие поверхность радиатора от повреждений. Снаружи маслорадиатор закрыт легкосъемным туннелем и кожухом с заслонками.

Воздух поступает в соты радиатора через туннель. Поступление воздуха регулируется заслонками, управляемыми из кабины летчика.

СИСТЕМА ЗАЛИВКИ И ЗАПУСКА МОТОРА

Заливная система мотора состоит из заливного шприца, соединенного трубопроводом с фильтром бензосистемы, и трубопроводов, соединяющих шприц с цилиндрами мотора, карбюратором и насосом.

Трубопроводы (сечением 6×4), подводящие бензин к заливному шприцу на заливку цилиндров мотора, карбюратора и насоса, изготовлены из сплава АМгМ.

Заливной шприц установлен в кабине летчика на левом пульте и представляет собой обычный тип поршневого насоса (фиг. 106). В шприц включен кран перекрывания.

При движении плунжера шприца вверх поршень создает разрежение, и бензин из системы устремляется по каналу в цилиндр шприца.

При движении плунжера вниз поршень подает бензин через кран в тот или другой трубопровод в зависимости от положения крана, установленного ручкой шприца.

Ручка шприца, установленная по трафарету на надпись «Заливка цилиндров» или «Заливка помпы», направляет бензин по соответствующему трубопроводу либо в цилиндры мотора, либо в насос.

Установка ручки шприца нейтрально соответствует положению «Выключено».

Заливка насоса на земле заливным шприцем производится в исключительных случаях, в момент отказа в работе ручного насоса РНА-1А.

На самолете предусмотрены две системы запуска мотора: от электрического инерционного стартера РИМ-24ИР и от руки — ручным приводом для раскрутки маховика стартера.

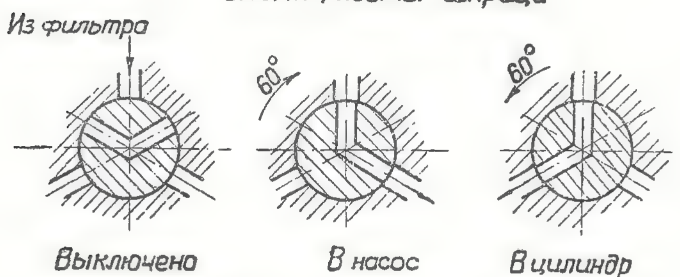
В комплект электроинерционного стартера входят:

1. Электромагнитное реле ВМ-177, смонтированное на электростартере.

2. Реле храповика РА-176, укрепленное рядом с реле ВМ-177.

3. Кнопка стартера КС-3, установленная в кабине летчика на основной панели доски приборов.

Напряжение пускового зажигания подается от пусковой катушки КП-47-16, установленной на правом верхнем раскосе моторамы.



Фиг. 106. Заливной шприц.

1—ручка; *2*—втулка; *3*—пружина; *4*—втулка; *5*—гайка; *6*—сальник; *7*—корпус; *8*—поршень; *9*—золотник; *10*—головка.

Электрозапуск мотора производится из кабины летчика при помощи арматуры, смонтированной на основной панели, куда входят:

1. АЗС-20 цепи запуска.
2. Переключатель магнето ПМ-1.
3. Кнопка стартера КС-3.

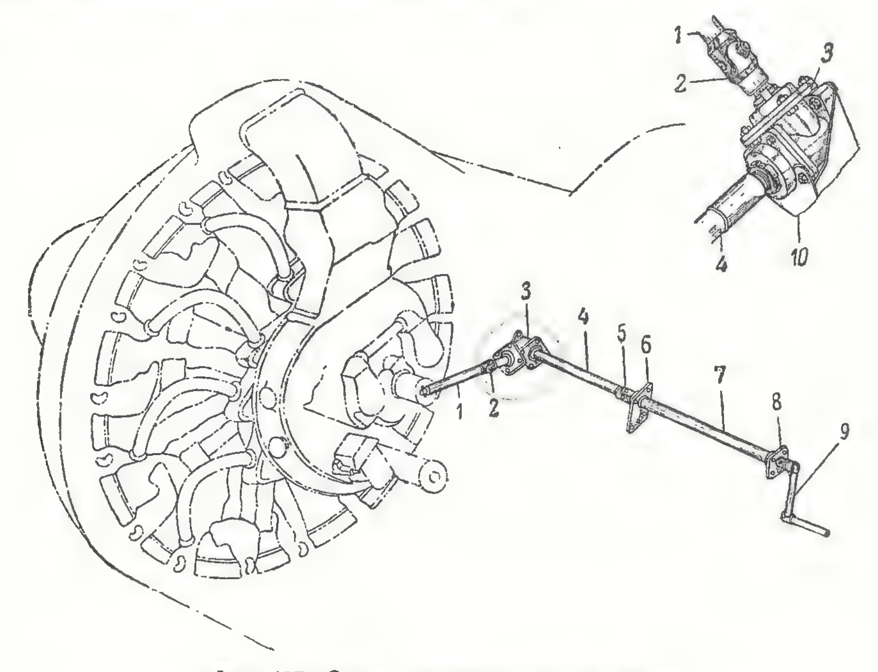
Приспособление для ручного запуска состоит из ручки, промежуточного вала с храповиком, карданов соединительного вала, редуктора, вилки и подшипников (фиг. 107).

Для удобства запуска храповик ручного привода выведен в грузовой отсек, рядом с дверью в кабину летчика.

В нерабочем положении ручка запуска устанавливается в специальном гнезде на шпангоуте № 5.

Промежуточный вал с храповиком и карданом установлен на подшипниках, стоящих на шпангоутах № 1 и 5 фюзеляжа. Промежуточный вал посредством кардана и соединительного вала соединен с редуктором, установленным на сварном кронштейне, стоящем на подкосе моторамы.

Промежуточным звеном между редуктором и маховиком стартера служит вилка, соединенная одним концом через кардан с редуктором, а другим концом с хвостовиком РИМ-24ИР.



Фиг. 107. Схема ручного запуска мотора.

1—вилка; *2*—кардан; *3*—редуктор; *4*—соединительный вал; *5*—кардан; *6*—подшипник; *7*—промежуточный вал с храповиком; *8*—подшипник; *9*—ручка запуска; *10*—кронштейн.

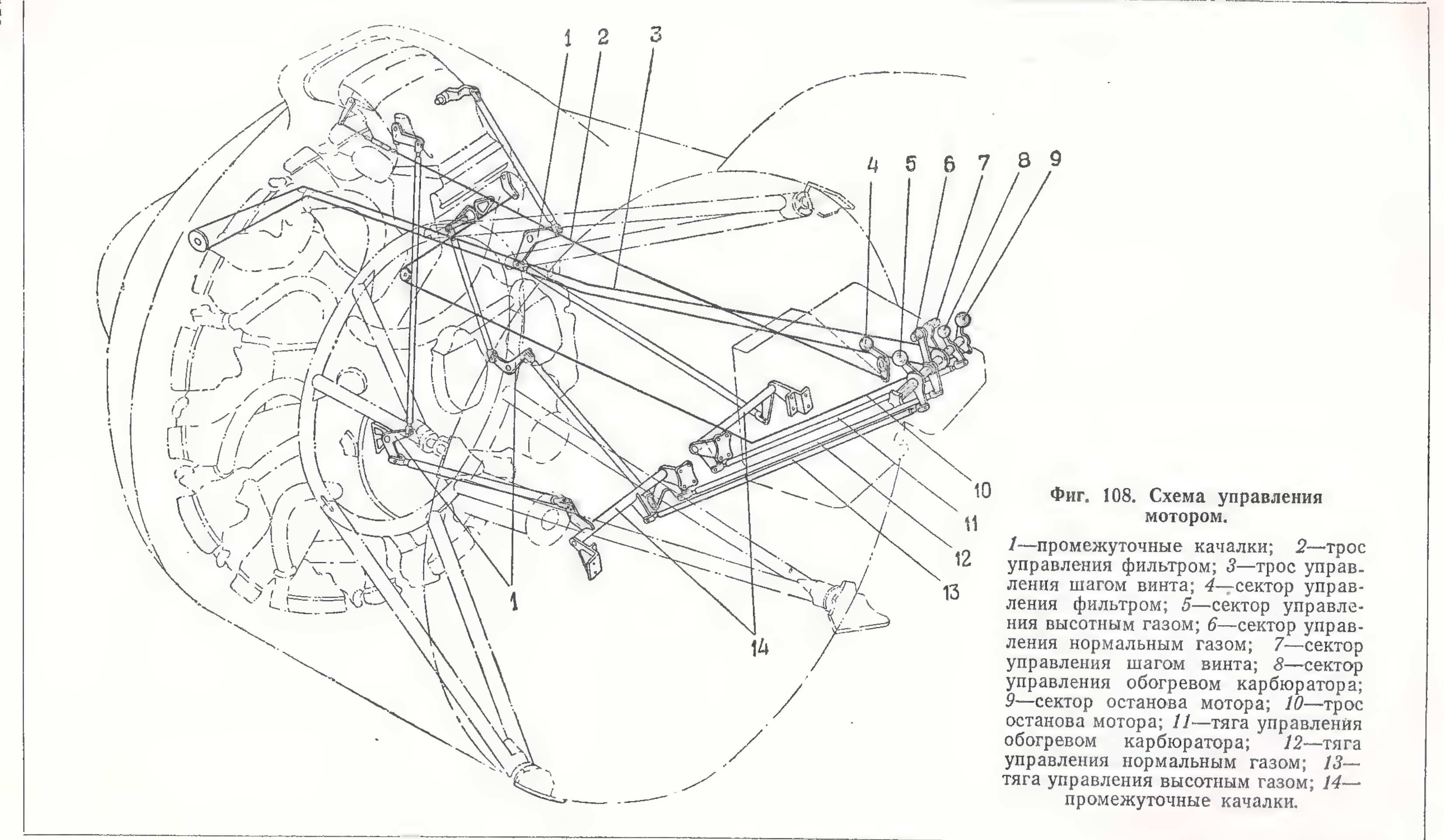
Вращательное движение ручки запуска через промежуточный и соединительный валы передается редуктору, который через вилку передает вращение маховику стартера под углом 90°.

Редуктор ручного запуска состоит из литого корпуса, изготовленного из сплава АЛ9, конических шестерен, изготовленных из стали 30ХГСА, термически обработанных до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм*^{2}, и двух подшипников 1205 $\frac{\text{ОСТ}}{\text{ВКС}}$ 6266, запрессованных в корпусы, изготовленные из дуралюмина Д16Т.

Промежуточный вал с храповиком, карданы, соединительный вал и вилка изготовлены из стали 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b = 120 \pm 10$ *кг/мм*^{2}.

УПРАВЛЕНИЕ МОТОРОМ

Проводка управления мотором (фиг. 108) выполнена с помощью жестких регулируемых тяг с промежуточными качалками и тросов с участками боуденовской оболочки.



Фиг. 108. Схема управления мотором.

1—промежуточные качалки; *2*—трос управления фильтром; *3*—трос управления шагом винта; *4*—сектор управления фильтром; *5*—сектор управления высотным газом; *6*—сектор управления нормальным газом; *7*—сектор управления шагом винта; *8*—сектор управления обогревом карбюратора; *9*—сектор останова мотора; *10*—трос останова мотора; *11*—тяга управления обогревом карбюратора; *12*—тяга управления нормальным газом; *13*—тяга управления высотным газом; *14*—промежуточные качалки.

Все промежуточные качалки установлены на двойных радиальных шарикоподшипниках, обеспечивающих легкость управления.

Промежуточные качалки соединены с тягами болтами и корончатыми гайками.

Управление рычагами на моторе производится от секторов, установленных на центральном пульте кабины летчика. Расположение секторов доступно для пользования с обоих сидений летчиков.

Рычаги секторов управления мотором изготовлены из листовой хромансилевой стали. На концах рычагов заделаны стандартные ручки из пластмассы с буквенным обозначением. На пульте управления (см. фиг. 108) расположены секторы управления: высотным корректором — «В»; нормальным газом — «ГАЗ»; шагом винта — «Винт»; подогрева воздуха карбюратора — «К»; останова мотора — «О».

Указанные секторы управлений соответствуют порядку расположения их в кабине летчика.

На пульте возле каждого сектора установлены трафареты с надписями и стрелками, указывающими направление их движения.

Секторы управления собраны в двух дуралюминовых кронштейнах на общей оси вращения и зажимаются гайками с левой стороны пульта.

Вращением гайки на резьбовом конце оси обеспечивается необходимая величина затяжки секторов в общем пакете. Все надписи на трафаретах и буквенные обозначения на ручках секторов покрыты светящейся массой временного свечения. Тяги в местах прохождения через первый шпангоут № 1 герметизированы чехлами из прорезиненной ткани.

Управление высотным корректором. Для обеспечения нормальной смеси при изменении высоты полета на карбюраторе мотора АШ-62ИР устанавливается автоматический высотный корректор. Автоматическое управление высотным корректором сдублировано ручным, которое применяется в случае выхода из строя анероида, а также для коррекции при нечеткой работе автомата.

Ручное управление выполнено жесткими тягами с двумя промежуточными качалками. Промежуточные качалки установлены в моторном отсеке: первая — на дуралюминовых кронштейнах на профилях шпангоута № 1; вторая — на сварном кронштейне, установленном на болтах задней крышки картера мотора.

Сектор на пульте с помощью дуралюминовых тяг, изготовленных из труб сечением 14×12 и 12×10, через рычаги промежуточных качалок соединен с поводком высотного корректора. Поводок высотного корректора установлен на хвостовике выходного валика автомата.

Соединение поводка с хвостовиком шлицевое.

Поводок высотного корректора и вторая промежуточная качалка изготовлены из штамповки АК6. Первая промежуточная качалка сварной конструкции из трубы и рычагов хромансилевой стали. Крайние положения поводка высотного корректора фиксируются упорами хвостовика о приливы на корпусе автомата и соответствуют ходу сектора на пульте управления.

На самолете сектор высотного газа установлен в крайнем заднем положении на полное обогащение и имеет фиксацию в прорези пульта. Переднее положение соответствует бедной смеси.

Установка поводка высотного корректора при наземном регулировании автомата зафиксирована общей насечкой, нанесенной на торце валика и обойме рычага.

Управление нормальным газом. Управление нормальным газом, подобно управлению высотным газом, выполнено жесткими дуралюминовыми тягами с двумя промежуточными качалками.

На консольной части хвостовика качалки высотного газа, установленной на шпангоуте № 1, подвешена первая промежуточная качалка, вторая промежуточная качалка установлена на оси сварного кронштейна, укрепленного болтами на панели реле РА-176 хвостовика электростартера РИМ-24ИР.

Промежуточные качалки и сектор на пульте соединены между собой и с поводком на карбюраторе дуралюминовыми тягами, изготовленными из труб сечением 14×12 и 12×10.

Поводок установлен на оси механизма дросселей карбюратора; соединение поводка с осью шлицевое.

Качалки изготовлены из штамповки АК6, поводок на карбюраторе из штамповки стали 30ХГСА. Поводок нормального газа в крайних положениях фиксируется упором, установленным на корпусе карбюратора. При движении поводка вниз до отказа (малый газ) к упору вплотную подходит регулируемый болт сектора механизма дросселей, а при движении вверх (полный газ) — ребро сектора механизма.

Ход поводка на карбюраторе, ограниченный упором, соответствует крайним положениям сектора на пульте. Переднее крайнее положение соответствует взлетной мощности, что отвечает номинальной мощности на расчетной высоте.

Заднее крайнее положение соответствует малому газу, а промежуточное положение сектора на ограничителе пульта — наземной номинальной мощности.

У п р а в л е н и е ш а г о м в и н т а. В масляной системе винта ВИШ-509А-Д7 установлен регулятор оборотов Р-7Е. Винт и регулятор работают по прямой схеме и имеют двухканальную маслопроводку. Управление регулятором шага винта выполнено двухсторонней тросовой проводкой с двумя роликами.

Один из роликов приклепан к сектору в кабине летчика, а второй установлен непосредственно на валике регулятора.

Проводка состоит из двух тросов 7×7-1,8 ГОСТ 2172—43, соединенных тендером в моторном отсеке.

Трос перед заделкой концов и установкой на самолет предварительно вытягивается.

В ролики тросы вложены петлей и закреплены болтом с гайкой и шплинтом.

В местах возможного касания о конструкцию и прохода через шпангоут № 1 и внутренний капот трос проведен в боуденовской оболочке. Оболочка закреплена в стандартных зажимах и удерживается ими от перемещений. Переднее крайнее положение сектора в кабине летчика соответствует малому шагу, крайнее заднее положение — большому шагу.

Полное перемещение сектора обеспечивает работу регулятора на равновесных оборотах в диапазоне 2200—1400 об/мин.

При выходе из строя тросового управления или масляной системы регулятора винт автоматически обеспечивает крейсерский режим полета.

У п р а в л е н и е п о д о г р е в о м к а р б ю р а т о р а. Управление подогревом карбюратора выполнено жесткими тягами с двумя промежуточными качалками.

Первая промежуточная качалка сварной конструкции из трубы и рычагов хромансилевой стали установлена на кронштейнах шпангоута № 1. Вторая промежуточная качалка изготовлена из штамповки АК6 и установлена на верхнем подкосе моторамы на специальном кронштейне с хомутом, изготовленным из стали 20А.

Промежуточные качалки и сектор на пульте соединены между собой и с поводком заслонки дуралюминовыми тягами, изготовленными из труб

сечением 14×12 и 12×10. Обогрев карбюратора регулируется сектором, установленным на центральном пульте в кабине летчика.

Переднее крайнее положение сектора обеспечивает максимальный подогрев карбюратора и соответствует трафарету «Открыто». Заднее крайнее положение сектора исключает подогрев карбюратора и соответствует трафарету «Закрыто».

Крайние и промежуточные положения сектора фиксируются гребенкой на кронштейнах и фиксатором, установленным на секторе подогрева карбюратора.

Управление остановом мотора. Для останова мотора используется стоп-кран карбюратора.

Управление стоп-краном от сектора на пульте до рычага на карбюраторе выполнено односторонним тросом 7×7-1,8 ГОСТ 2172—43. Трос перед установкой на самолет предварительно вытягивается.

На секторе трос заделан шариком в ролике; ролик укреплен на секторе заклепками. Второй конец троса закреплен на рычаге стоп-крана стандартным шариком замком, обеспечивающим необходимое регулирование натяжения троса. Во избежание случайного включения стоп-крана трос управления имеет некоторую слабину.

Крайнее заднее положение сектора на пульте обеспечивает включение стоп-крана на карбюраторе.

В этом положении сектор имеет защелку в вырезе на пульте.

Обратный ход троса при крайнем переднем положении сектора на пульте создается пружиной стоп-крана. В местах перегиба троса установлен направляющий ролик на кронштейне, укрепленном на болте задней крышки мотора.

В месте прохода через шпангоут № 1 трос заключен в боуденовскую оболочку, заделанную стандартными зажимами.

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬ СТЕКОЛ ФОНАРЯ ЛЕТЧИКА И ВИНТА

Система противообледенения стекол фонаря летчика и воздушного винта жидкостная. Она состоит из бачка емкостью 20 *л*, насоса СН-1, двух кранов включения, установленных на левом пульте, реостата Р15-45, фильтра, трубопроводов и желобкового кольца, укрепленного на диске кока винта (фиг. 109 и 110). Противообледенительная жидкость — этиловый спирт-ректификат.

Установка двух кранов включения обеспечивает раздельную подачу спирта на лопасти винта и стекла фонаря под щетки стеклоочистителя.

При открытии крана с надписью «Антифриз винта» и включении спиртового насоса реостатом из бачка через фильтр по трубопроводу спирт подается в капельник и из капельника в желобковое кольцо на диске кока.

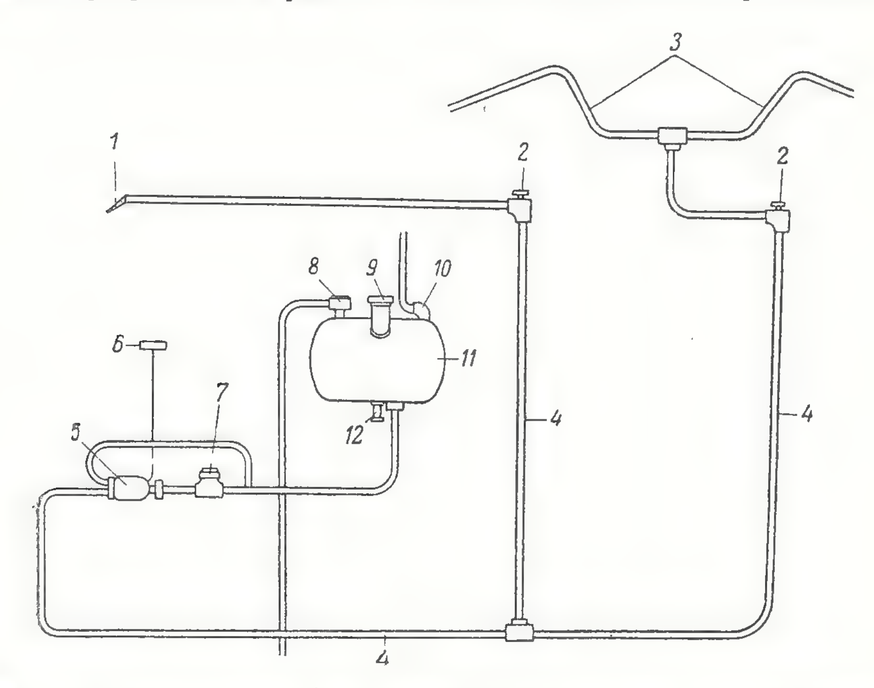
Из желобкового кольца под действием центробежных сил спирт поступает в штуцеры и дальше по трубкам подводится к комлевым частям лопастей винта, растекается и смачивает передние кромки лопастей, тем самым предохраняя лопасти от обледенения (фиг. 111).

При открытии крана с надписью «Антифриз стекла» спирт по трубкам через отверстия диаметром 0,5 *мм* тонкими струйками смачивает стекла в местах работы стеклоочистителей.

Бачок противообледенительной жидкости — сварной конструкции, изготовленной из сплава АМцМ-Л1, установлен под полом кабины летчика на шпангоуте № 4 и закреплен на седлах двумя стяжными лентами. Капельник состоит из трубок МЗТ 3×2 и МЗТ 6×4, входящих одна в другую и соединенных пайкой припоем ПМц. Желобковое кольцо — сварное, изготовлено из стали 20А-Л0,8 с приваренными четырьмя штуцерами для соединения с трубками, подающими жидкость в коробку (фиг. 112).

Все трубопроводы противообледенительной системы изготовлены из трубок АМгМ сечением 6×4.

При включении спиртового насоса на минимальный расход через реостат при раздельной работе на винт и стекла запас спирта обеспечи-



Фиг. 109. Принципиальная схема противообледенителя винта и стекол фонаря.

1—капельник; *2*—краны перекрывания; *3*—трубопровод, подводящий жидкость на стекла фонаря; *4*—трубопроводы системы; *5*—насос СН-1; *6*—реостат Р15-45; *7*—фильтр А-45; *8*—клапан избыточного давления; *9*—заливная горловина; *10*—обратный клапан; *11*—бачок для противообледенительной жидкости; *12*—сливной кран.

вает полет свыше 3 час. Минимальный расход спиртового насоса СП1——3,3 *л/час*; максимальный — 12 *л/час*.

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

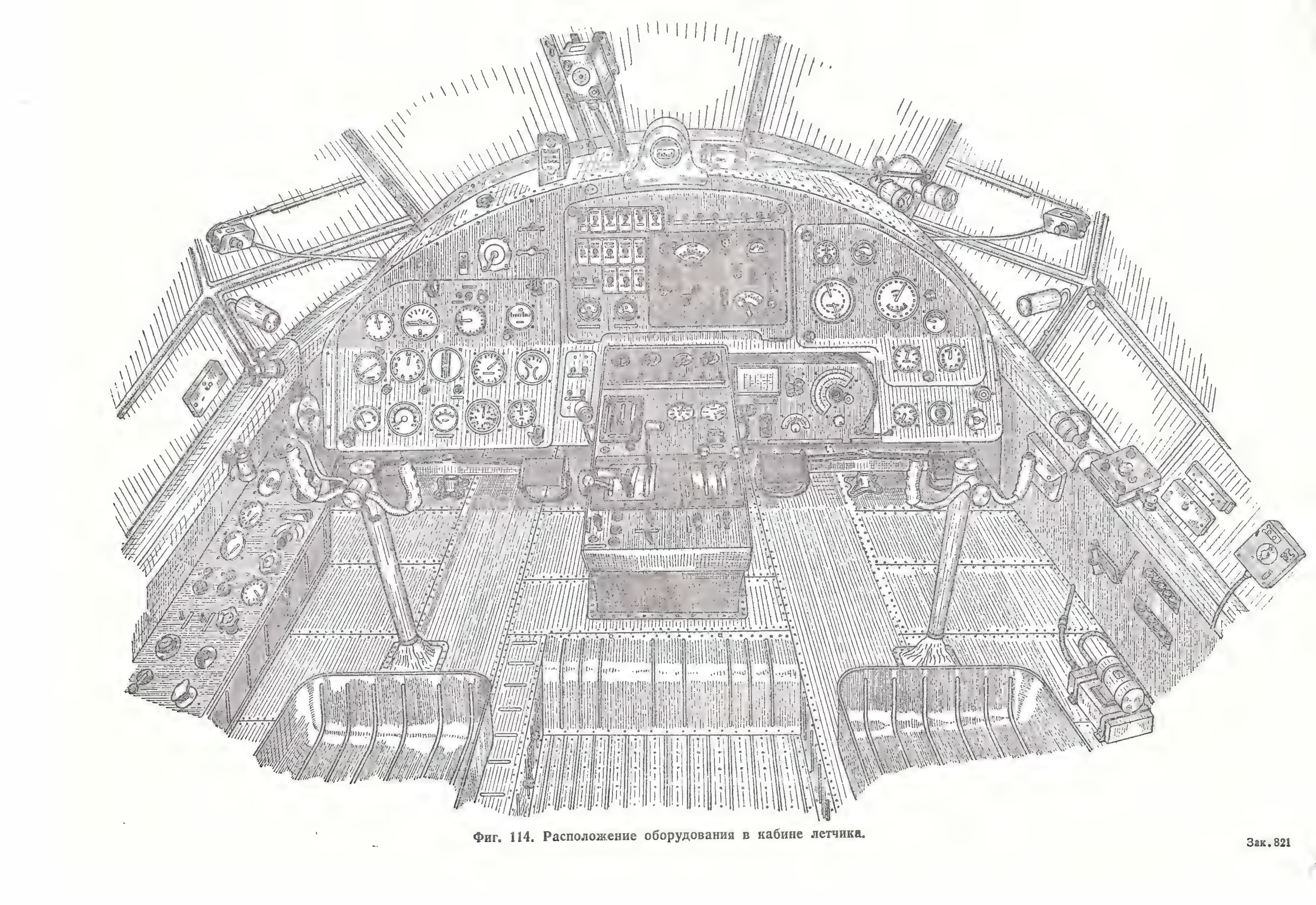
На самолете установлено стандартное противопожарное оборудование, в комплект которого входят: баллон с пироголовкой, наполненный углекислотой, два термоизвещателя, распределительный коллектор и трубопровод от баллона к пожарному коллектору (фиг. 113). Баллон с пироголовкой (готовое изделие) установлен в специальном седле и кронштейне на шпангоуте № 4 фюзеляжа и закреплен стяжным хомутом.

Термоизвещатели установлены на верхних подкосах моторной рамы. Распределительный коллектор установлен сзади мотора и укреплен хомутами на дефлекторе внутреннего капота. На левой съемной панели приборной доски установлены: кнопка исправности ламп сигнала пожара, лампочка сигнала и кнопка включения пироголовки баллона углекислоты.

При возникновении пожара от повышения температуры срабатывает термоизвещатель и загорается красная лампочка сигнализации пожара.

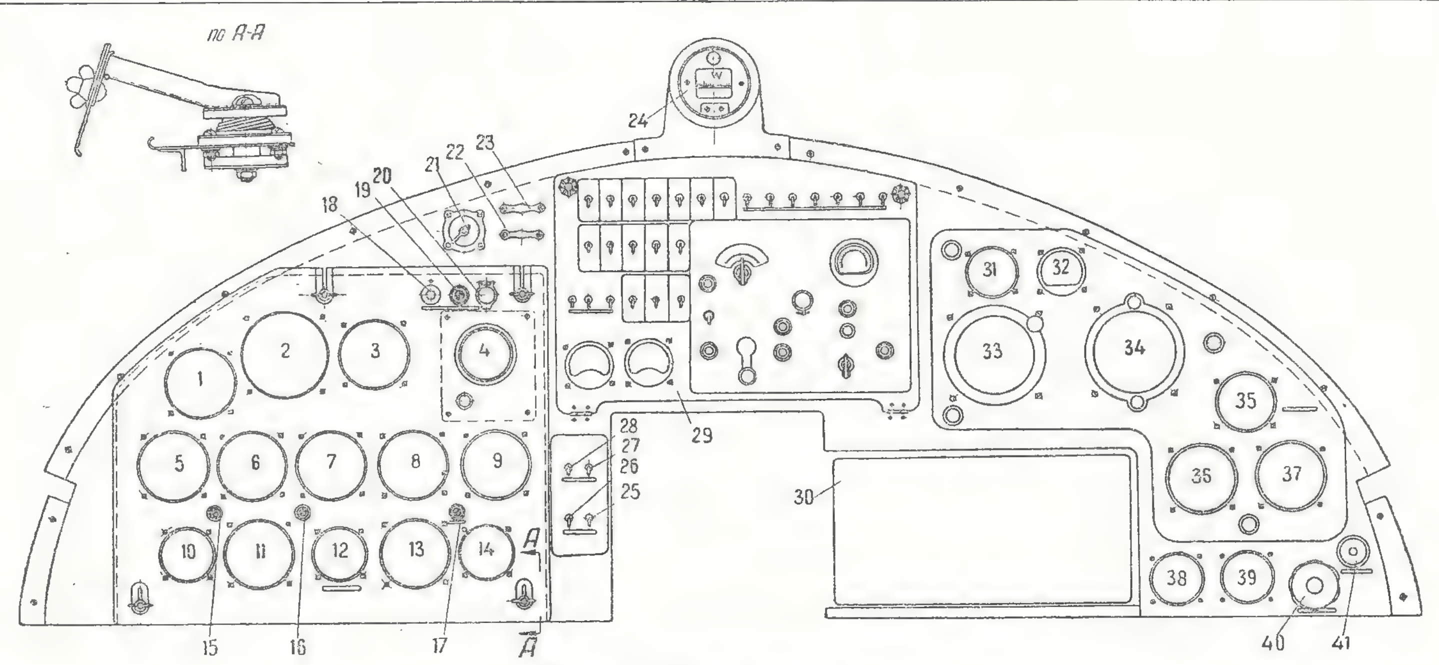
Для ликвидации пожара необходимо сорвать пломбу, открыть защитный колпачок и нажать кнопку с надписью «Пожар».

От нажатия кнопки срабатывает пиропатрон пироголовки и углекислота, находящаяся в баллоне под давлением, через трубопровод попадает в коллектор и через имеющиеся в нем отверстия заполняет



Фиг. 114. Расположение оборудования в кабине летчика.

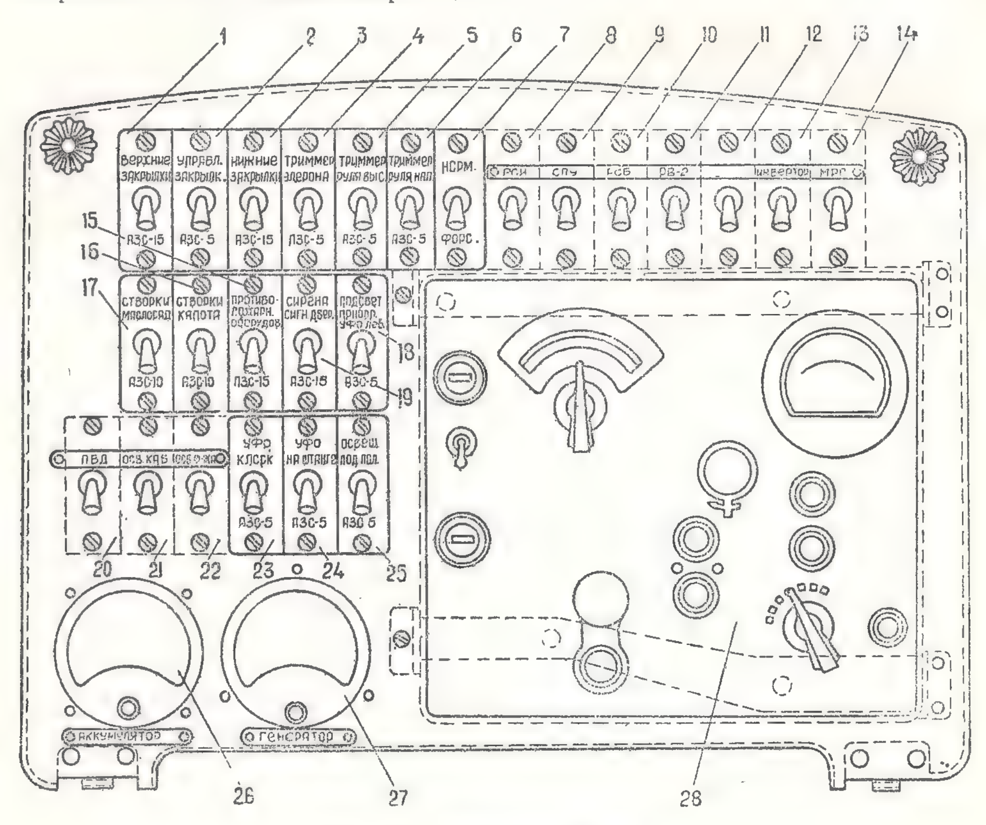
Зак. 821



Фиг. 115. Доска приборов.

1—указатель скорости; *2*—авиагоризонт; *3*—вариометр; *4*—гирополукомпас; *5*—указатель радиовысотомера; *6*—высотомер; *7*—указатель компаса ДИК; *8*—указатель АРК-5; *9*—трехстрелочный индикатор; *10*—термометр цилиндров; *11*—бензиномер; *12*—термометр карбюратора; *13*—мановакуумметр; *14*—тахометр; *15*—лампа сигнализации критического остатка горючего левой группы; *16*—лампа сигнализации критического остатка горючего правой группы; *17*—лампа маркера; *18*—кнопка контроля сигнала; *19*—лампа сигнала пожара; *20*—кнопка включения пиропатрона; *21*—переключатель магнето; *22*—кнопка стартера; *23*—рукоятка сцепления храповика; *24*—компас; *25*—АЗС нижних АНО; *26*—АЗС верхних АНО; *27*—АЗС правой фары; *28*—АЗС левой фары; *29*—центральный щиток; *30*—приемник УС-П; *31*—часы; *32*—вольтметр; *33*—указатель штурмана радиокомпаса; *34*—указатель компаса ДИК; *35*—термометр наружного воздуха; *36*—указатель скорости; *37*—высотомер; *38*—манометр кислорода; *39*—индикатор кислорода; *40*—кислородный вентиль; *41*—кислородный редуктор.

Правая панель подвешена к основной с помощью четырех пружинных амортизаторов № 1 типа НИСО. На панели установлены часы АВРМ, вольтметр ЭВ-46, указатель курса штурмана АРК-5, указатель штурмана ДИК, указатель температуры наружного воздуха ТУЭ-48, указатель скорости УС-350 и высотомер ВД-12.



Фиг. 116. Центральный щиток.

1—АЗС-15 верхних закрылков; *2*—АЗС-5 управления закрылками; *3*—АЗС-15 нижних закрылков; *4*—АЗС-5 триммера элерона; *5*—АЗС-5 триммера руля высоты; *6*—АЗС-5 триммера руля направления; *7*—выключатель В-45 режима передатчика; *8*—АЗС-10 станции РСИ; *9*—АЗС-5 переговорного устройства; *10*—АЗС-40 станции РСБ; *11*—АЗС-5 радиовысотомера; *12*—АЗС-10 радиоответчика; *13*—АЗС-10 альтернатора; *14*—выключатель В-45 питания МРП; *15*—АЗС-15 противопожарного оборудования; *16*—АЗС-10 створок капота; *17*—АЗС-10 створок маслорадиатора; *18*—АЗС-5 подсвета компаса КИ-11; КЛСРК-45 правая, плафон кабины, УФО левого борта; *19*—АЗС-5 сирены, освещения за доской, сигнализации дверей, плафона в фюзеляже; *20*—выключатель В-45 обогрева ПВД; *21*—выключатель В-45 освещения кабины; *22*—выключатель В-45 освещения фюзеляжа; *23*—АЗС-5 УФО правого борта, левого пульта, КЛСРК-45 левая; *24*—АЗС-5 УФО на штанге, розетки переносных ламп, КЛСРК-45 освещения блоков РСБ; *25*—АЗС-5 освещения под полом, УФО центрального пульта, обогрева ПВД; *26*—вольтамперметр ВА-240; *27*—амперметр А-46; *28*—щиток управления радиокомпасом.

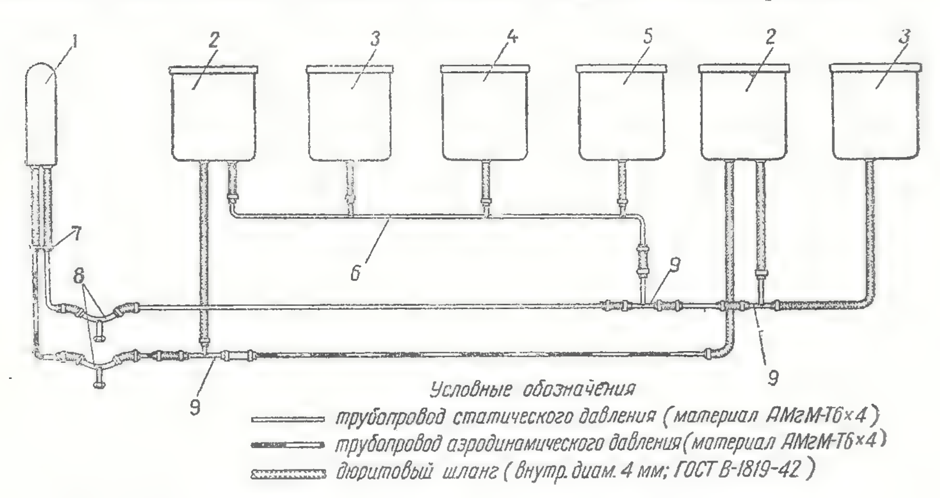
Центральный щиток крепится к основной панели двумя шарнирами. В закрытом положении щиток удерживается двумя пружинными замками. В отклоненном положении щиток удерживается специальным кожаным ремешком, не допускающим касания щитка об электроарматуру, установленную на центральном пульте.

При открытии центрального щитка за приборной доской загорается лампочка, освещающая заприборное пространство.

На центральном щитке (фиг. 116) установлены автоматы защиты сети, щиток управления радиокомпасом, вольтметр бортовой сети ВА-240 и амперметр контроля тока генератора А-46.

ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ

На фиг. 117 дана схема соединения приборов с приемником воздушных давлений ПВД-НИСО. Приемник установлен на левой стойке бипланной коробки крыльев. Вся проводка от приемника до приборов выполнена трубками АМгМ-Т 6×4. Соединение трубопроводов с приборами выполнено дюритовыми шлангами. Места соединений дюритов с трубопроводами зажаты стяжными хомутами. В самой нижней точке проводки установлены два тройника слива конденсата, доступ к которым имеется через лючок в нижней обшивке левой части центроплана.



Фиг. 117. Схема питания приборов от приемника воздушного давления.

1—приемник ПВД-НИСО; *2*—указатель скорости; *3*—высотомер; *4*—вариометр; *5*—трехстрелочный индикатор; *6*—распределитель; *7*—хомут; *8*—отстойник конденсата; *9*—тройник.

Указатель воздушной скорости УС-350. Диапазон показаний прибора 350 *км/час*. Корпус прибора герметичный и снабжен двумя штуцерами. Верхний корпус служит для соединения с камерой полного давления приемника воздушных давлений, нижний — со статической. Прибор крепится к доске посредством стандартного кольца диаметром 80 *мм*.

Вариометр ВР-10. Вариометр имеет диапазон показаний ±10 *м/сек*. Герметичный корпус прибора соединен со статической камерой ПВД.

Двухстрелочный высотомер ВД-12. Диапазон показаний прибора 12 000 *м*. Прибор работает на принципе изменения барометрического давления с изменением высоты, на которое реагируют анероидные коробки, кинематически связанные с двумя стрелками. Прибор имеет герметичный корпус, соединенный со статической камерой приемника воздушных давлений. Шкала барометрических давлений имеет пределы 670—790 *мм* рт. ст. и цену деления 1 *мм* рт. ст. Короткая стрелка дает показание высоты в километрах, длинная — в метрах. Установка стрелок и шкалы давления на заданную высоту производится с помощью кремальеры. Прибор крепится на доске посредством стандартного крепежного кольца диаметром 80 *мм*.

Авиагоризонт АГК-47Б. Электрический комбинированный авиагоризонт АГК-47Б показывает положение самолета в пространстве относительно истинного горизонта, направление и величину угловой скорости поворота самолета вокруг вертикальной оси и его боковое скольжение.

АГК-47Б состоит из трех приборов, размещенных в одном корпусе: авиагоризонта, указателя поворота и указателя скольжения (креноскопа). Отверстия крепления АГК-47Б на левой панели имеют овальную форму для устранения установочной ошибки.

Питание авиагоризонта берется с преобразователя ПАГ1Ф, входящего в комплект авиагоризонта. Преобразователь установлен на шпангоуте № 5 со стороны грузового отсека и представляет собой агрегат, состоящий из мотора постоянного тока и трехфазного генератора переменного тока. Для устранения помех радиоприему, создаваемых преобразователем, в его корпусе размещен специальный фильтр.

Дистанционный индукционный компас. Дистанционный индукционный компас служит для определения курсового угла самолета, т. е. угла между географическим меридианом и продольной осью самолета.

В комплект дистанционного индукционного компаса входят:

датчик, служащий для определения и передачи на указатель штурмана магнитного курса самолета;

мотор арретира, служащий приводом арретирующего устройства датчика;

усилитель, служащий для питания агрегатов ДИК переменным током разных частот и для усиления сигнала автосина указателя штурмана;

указатель летчика, служащий для повторения показаний стрелки магнитного курса указателя штурмана;

указатель штурмана, указывающий исправленный курс самолета, т. е. угол между продольной осью самолета и географическим меридианом;

кнопка включения, служащая для включения и выключения мотора арретира.

Датчик дистанционного компаса установлен в хвостовой части фюзеляжа между шпангоутами № 16 и 17 на дуралюминовом кронштейне. Для устранения установочной ошибки на кронштейне сделаны овальные отверстия под болты крепления датчика.

Мотор арретира установлен на кронштейне, приклепанном к стрингерам правого борта хвостового отсека около шпангоута № 23 и соединен с датчиком гибким валиком, укрепленным на борту фюзеляжа дуралюминовыми скобами.

Усилитель дистанционного компаса установлен около шпангоута № 5 в грузовом отсеке на коробке крепления приемника АРК-5.

Указатель летчика установлен среди аэронавигационных приборов на левой приборной панели в кабине летчика.

Указатель штурмана установлен на правой приборной панели.

Кнопка включения мотора арретира установлена в кабине летчика над доской приборов. Перед включением кнопки необходимо включить АЗС-5 с трафаретом «ДИК» на электрощитке центрального пульта. Включение дистанционного компаса происходит автоматически при включении АЗС-10 мотора-альтернатора на центральном щитке доски приборов.

Приборы контроля работы силовой установки

Тахометр. Тахометр ТЭ-45, предназначенный для дистанционного измерения чисел оборотов вала авиационного мотора, имеет диапазон измерения от 0 до 3500 об/мин. Комплект прибора состоит из указателя

и генератора (датчика). Датчик представляет собой трехфазный генератор переменного тока. Ротор датчика присоединен к штуцеру кулачкового вала авиамотора через гибкий валик длиной 300 *мм*.

Указатель состоит из трехфазного синхронного мотора и индукционного прибора, перемещающего стрелки указателя пропорционально числу оборотов авиамотора. Малая стрелка показывает тысячи оборотов, большая — десятки оборотов в минуту.

Мановакуумметр. Мановакуумметр служит для определения давления воздуха, всасываемого цилиндрами авиамотора. Мановакуумметр имеет диапазон измерения от 30 до 160 *см* рт. ст. абсолютного давления. Корпус прибора герметичный. Чувствительным элементом является анероидная коробка.

Прибор крепится к левой панели посредством стандартного кольца диаметром 80 *мм*.

Термометр головок цилиндров ТЦТ-9. Прибор представляет собой термоэлектрический термометр с хромель-копелевой термопарой, изготовленной в виде шайбы, которая зажимается под свечу мотора. Термопара соединена с прибором компенсационными проводами, один из которых хромелевый, другой копелевый. Прибор крепится к левой панели стандартным кольцом диаметром 60 *мм*.

Термопара подсоединена к задней свече цилиндра № 1. Соединительные провода проложены по верхнему подкосу моторамы и укреплены хлорвиниловыми хомутами.

Бензиномер СБЭС-1187. Электрический дистанционный суммирующий бензиномер с сигнализацией критического остатка горючего представляет собой комплект, состоящий из измерительного прибора логометра, установленного на приборной доске, реостатных датчиков рычажно-поплавкового типа, установленных в консольных и корневых бензобаках, и переключателя, установленного на левом пульте.

При измерении уровня бензина в баках находящиеся на поверхности бензина поплавки через механическую передачу перемещают ползунки реостатов, помещенных в корпусах датчиков.

Перемещаясь, ползунки изменяют сумму сопротивления реостатов датчиков, вследствие чего происходит соответствующее изменение сил токов, протекающих по рамкам логометра указателя.

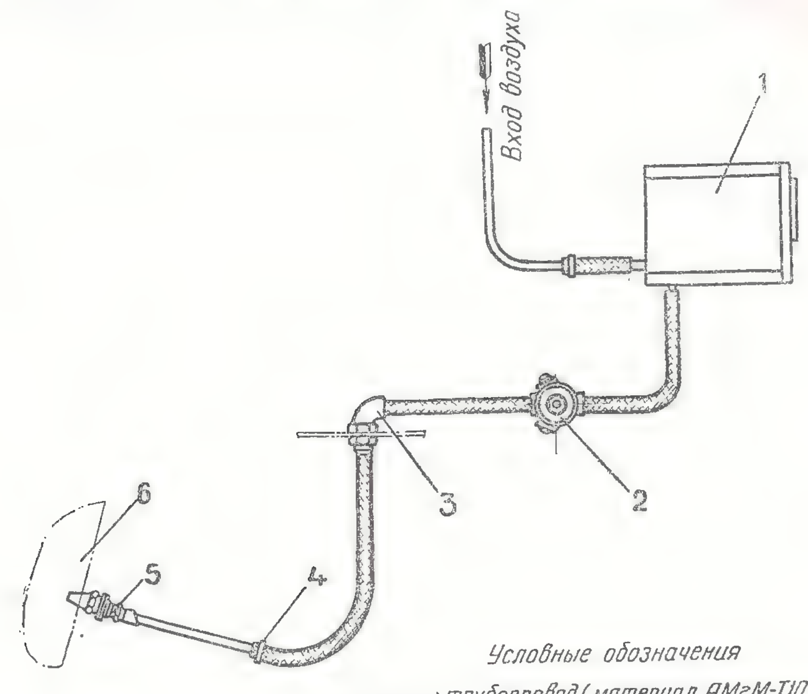
Изменение соотношения сил токов влияет на угол поворота подвижной части, с которой соединена стрелка.

Ползунки реостатов корневых датчиков при своем движении передвигают палец, который на своем пути встречает контакт и, поворачивая его, включают или выключают его. Включение контакта вызывает появление светового сигнала. Лампочки сигнализации загораются, когда в корневых бензобаках остается 55 *л* бензина. Консольные и корневые датчики невзаимозаменяемы.

Термометр ТУЭ-48. Электротермометр представляет собой логометр, включенный в одно из плеч электрического моста. Сопротивления трех плеч моста являются постоянными, а сопротивление четвертого плеча изменяется с температурой. Логометр и постоянные плечи моста заключены в общий корпус указателя. Переменное плечо приемника образовано мерной обмоткой приемника. Приемник температуры наружного воздуха установлен на кронштейне, укрепленном на левой стойке бипланной коробки крыльев. Приемник температуры карбюратора установлен на переходнике карбюратора.

Гирополукомпас ГПК-46. Питание гирополукомпаса осуществляется за счет подсоса, создаваемого движением воздуха в переходнике карбюратора. Принципиальная схема питания ГПК-46 приведена на фиг. 118.

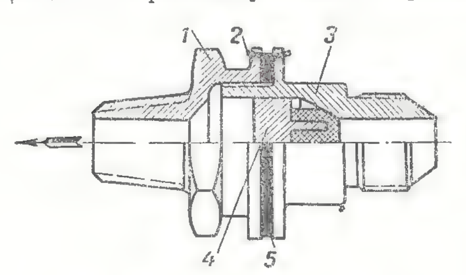
Регулятор вакуума АП-45 предназначен для поддержания разрежения воздуха у входного штуцера ГПК-46 на постоянном уровне.



Фиг. 118. Схема питания ГПК-46.

1—гирополукомпас ГПК-46; *2*—редукционный клапан АП-45; *3*—угольник; *4*—хомут; *5*—обратный клапан; *6*—переходник карбюратора.

Обратный клапан (фиг. 119) предназначен для предохранения прибора от возможного обратного выхлопа авиамотора в карбюратор. На фиг. 119 стрелкой указано направление воздуха при работе компаса.



Фиг. 119. Обратный клапан.

1—крышка; *2*—контровая проволока; *3*—корпус; *4*—клапан; *5*—уплотнительное кольцо.

Трехстрелочный моторный индикатор ТМИ-3. Трехстрелочный моторный индикатор предназначен для контроля работы авиамотора и представляет собой комбинированный прибор, состоящий из:

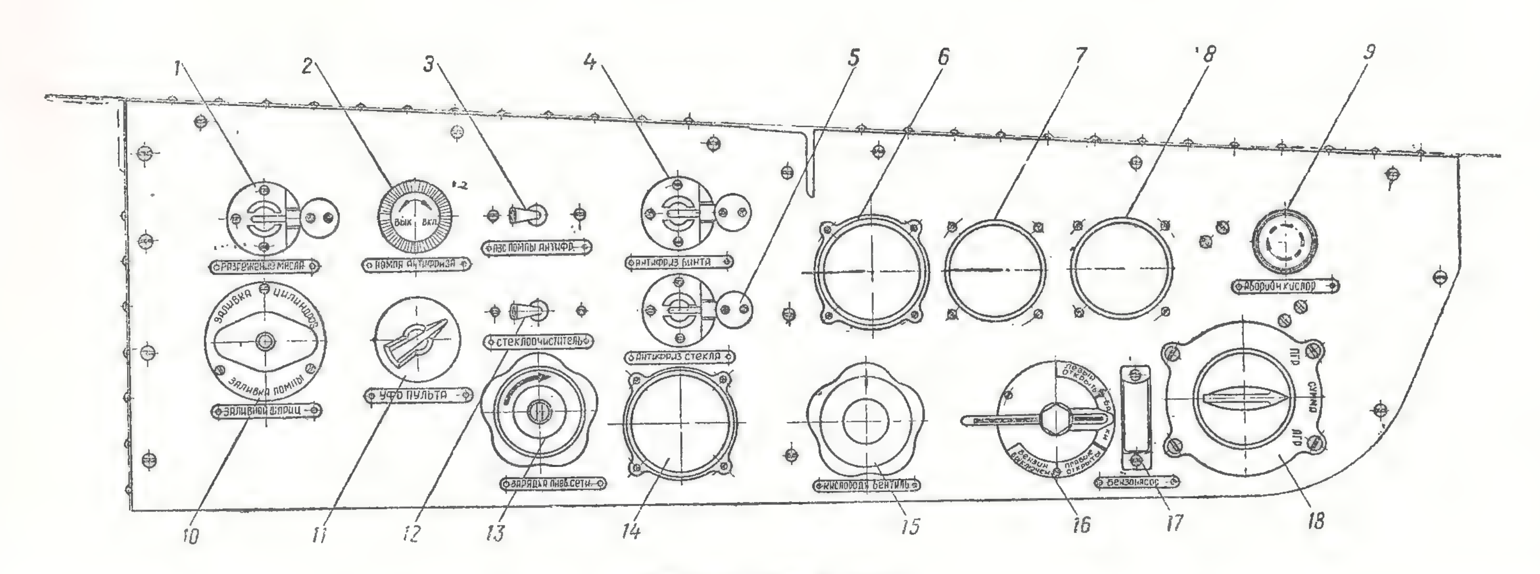
1) термометра для входящего в мотор масла с диапазоном измерения от 0 до +125°. Цена деления шкалы 5°;

2) манометра давления масла, поступающего в мотор, с диапазоном измерения до 15 *ат*. Цена деления шкалы 1 *ат*;

3) манометра давления бензина, поступающего в мотор, с диапазоном измерения до 0,8 *ат*. Цена деления шкалы 0,1 *ат*.

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СПЕЦОБОРУДОВАНИЯ НА ЛЕВОМ ПУЛЬТЕ

На панели левого пульта (фиг. 120) установлены заливной шприц, кран разжижения масла, реостат лампы УФО, реостат спиртового на-



Фиг. 120. Левый пульт.

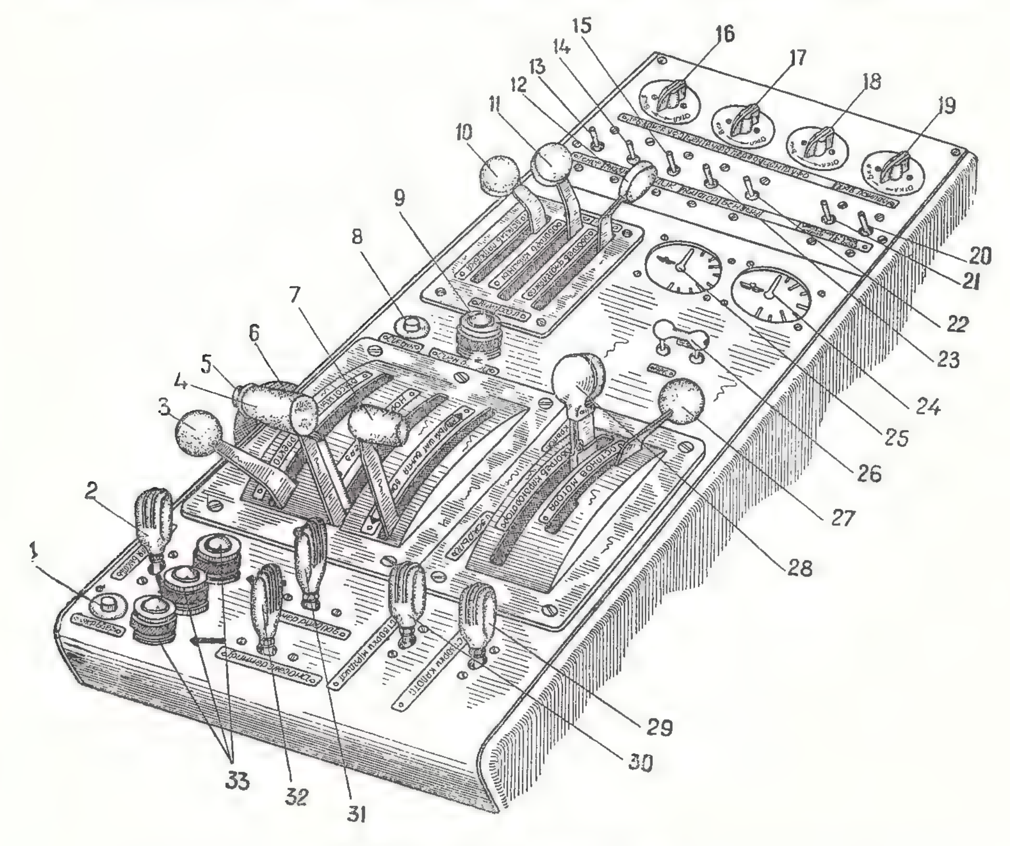
1—кран разжижения масла; *2*—реостат спиртового насоса Р15-45; *3*—АЗС-5 спиртового насоса; *4*—кран противообледенительной жидкости винта; *5*—кран противообледенительной жидкости стекол; *6*—манометр на 12 *ат*; *7*—манометр кислорода; *8*—индикатор кислорода; *9*—кислородный редуктор; *10*—заливной шприц; *11*—реостат лампы УФО пульта; *12*—АЗС-10 стеклоочистителей; *13*—кран зарядки пневмосистемы; *14*—манометр на 80 *ат*; *15*—кислородный вентиль; *16*—рукоятка четырехходового крана; *17*—АЗС-15 бензонасоса с предохранительным колпачком; *18*—переключатель бензиномера.

соса, кран зарядки пневмосети, автоматы защиты сети спиртового насоса и стеклоочистителей, краны подачи противообледенительной жидкости на стекла и винт, манометр на 80 *ат,* манометр на 12 *ат,* манометр и индикатор кислорода, ручка четырехходового крана, аварийный редуктор кислорода и переключатель бензиномера.

Для подхода к приборам на левом пульте боковая панель выполнена легкосъемной.

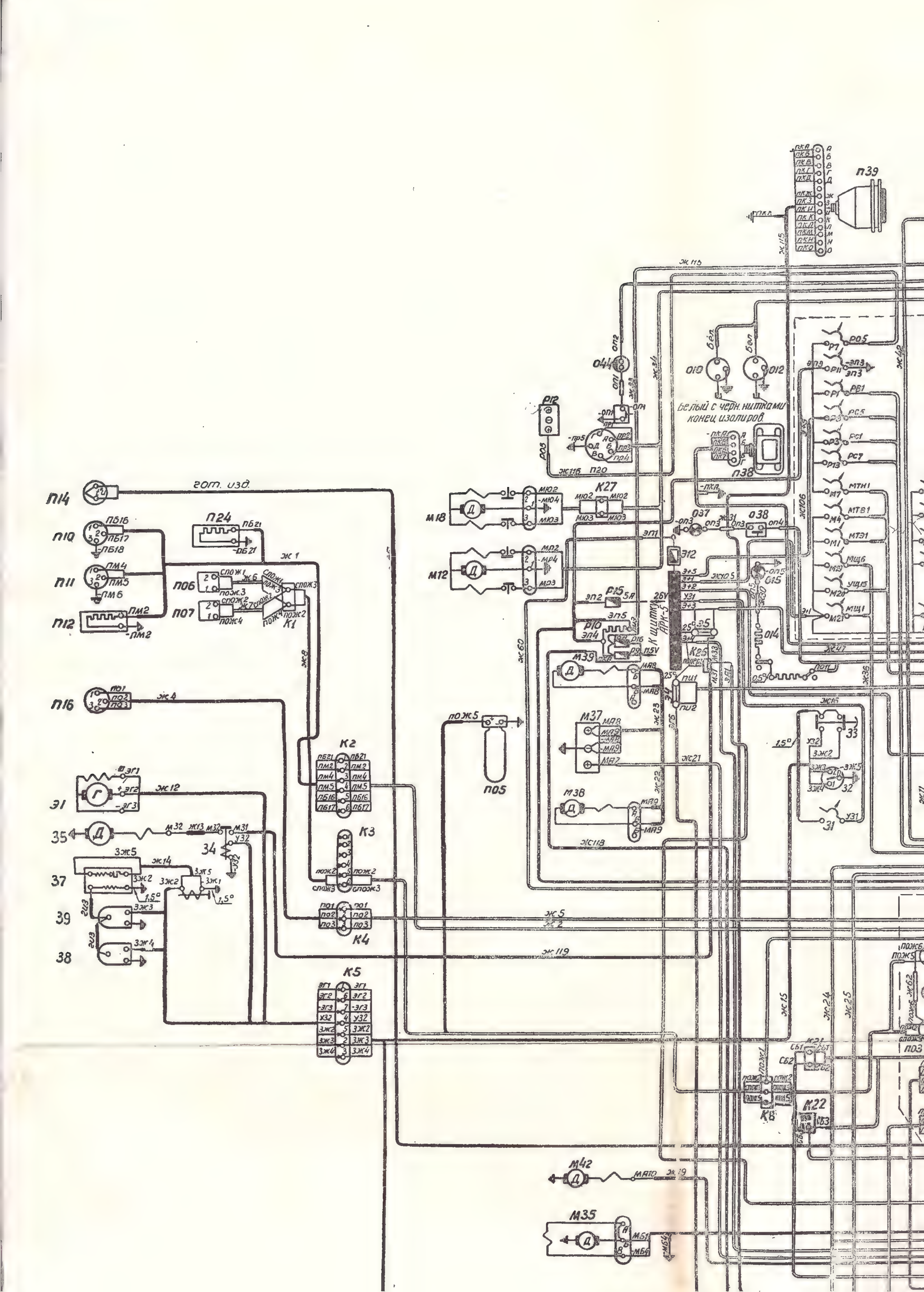
РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СПЕЦОБОРУДОВАНИЯ НА ЦЕНТРАЛЬНОМ ПУЛЬТЕ

На панели центрального пульта (фиг. 121) установлены: щиток с реостатами ламп УФО, выключателями и автоматами защиты сети; комплект секторов управления мотором и обогревом; нажимные переключа-

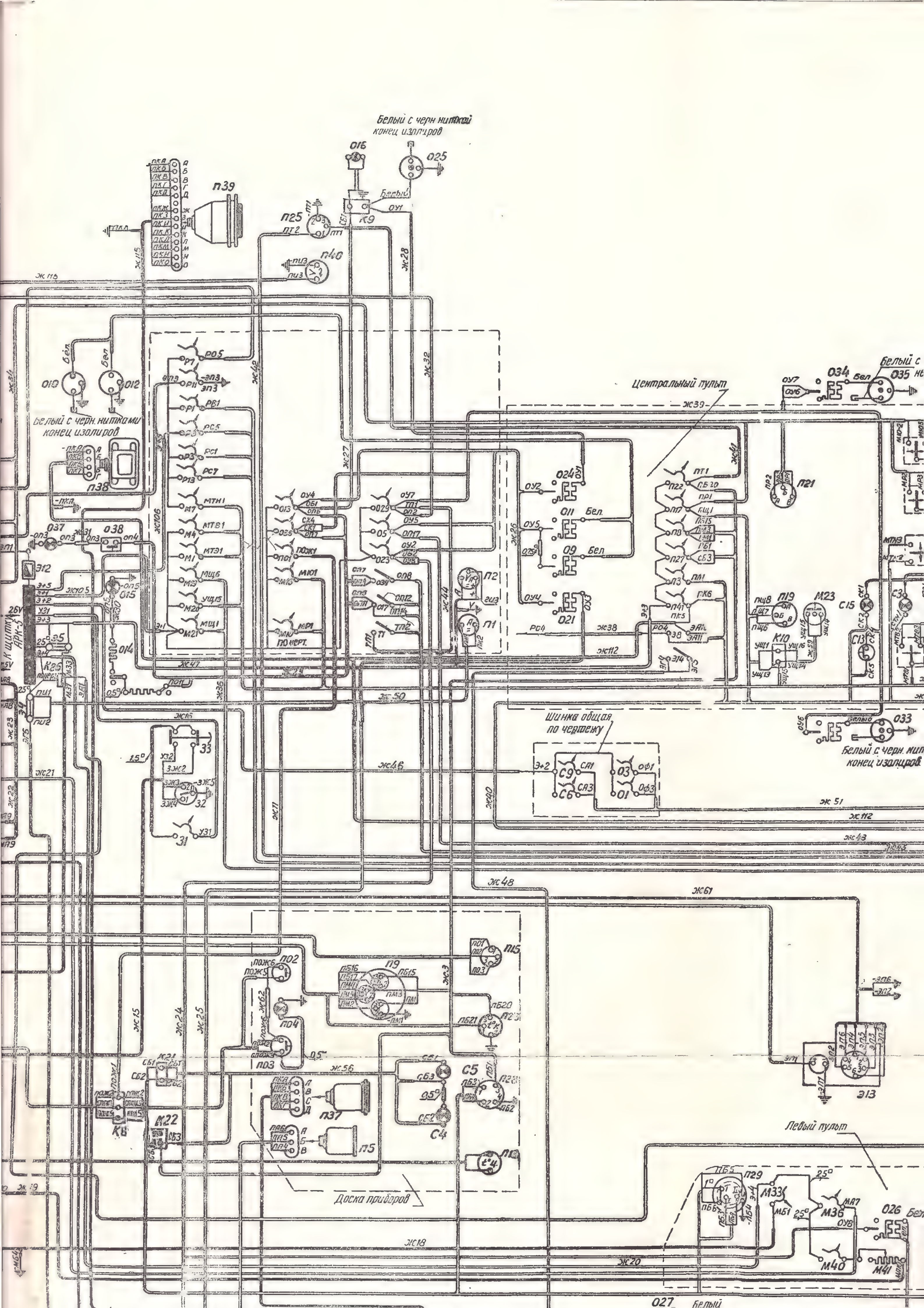


Фиг. 121. Центральный пульт.

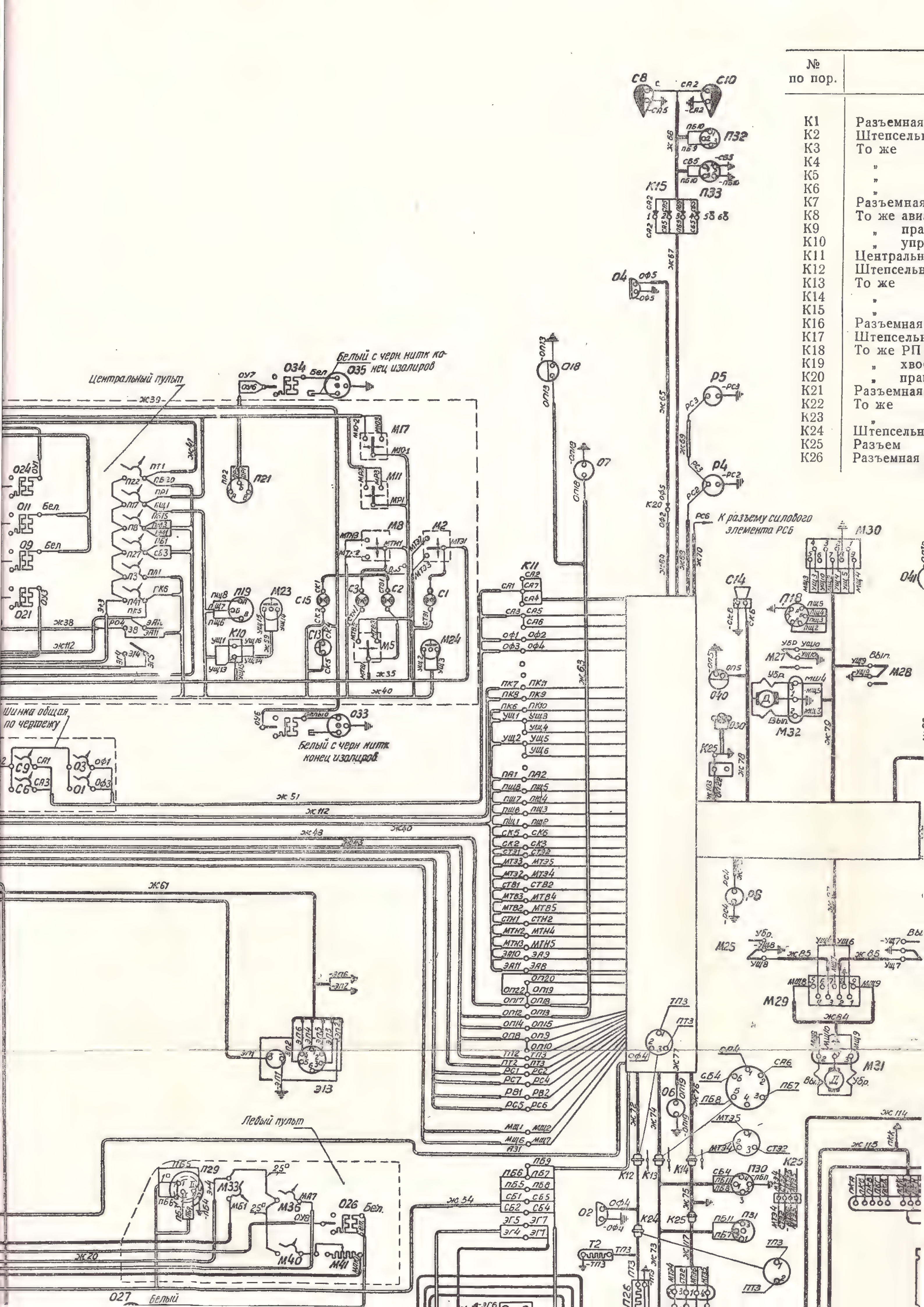
1—кнопка уборки закрылков; *2*—нажимной переключатель триммера руля высоты; *3*—сектор высотного корректора; *4*—сектор нормального газа; *5*—кнопка выпуска закрылков; *6*—рукоятка стопора секторов; *7*—сектор шага винта; *8*—кнопка сирены; *9*—арматура сигнализации дверей; *10*—сектор пылефильтра; *11*—сектор обогрева кабины; *12*—сектор обогрева; *13*—выключатель генератора; *14*—выключатель аккумулятора; *15*—АЗС компаса ДИК; *16*—реостат левой лампы УФО; *17*—реостат лампы УФО на штанге; *18*—реостат лампы УФО на штанге; *19*—реостат правой лампы УФО; *20*—АЗС термометров ТУЭ-48; *21*—АЗС указателей УЗП-47 и УПЗ-48; *22*—АЗС бензиномера; *23*—АЗС авиагоризонта; *24*—указатель положения створок маслорадиатора; *25*—указатель положения закрылков; *26*—переключатель АРК-5 и РСИ; *27*—сектор останова мотора; *28*—сектор обогрева карбюратора; *29*—нажимной переключатель створок капота; *30*—нажимной переключатель створок маслорадиатора; *31*—нажимной переключатель триммера руля направления; *32*—нажимной переключатель триммера элерона; *33*—арматура сигнализации нейтрального положения триммеров.



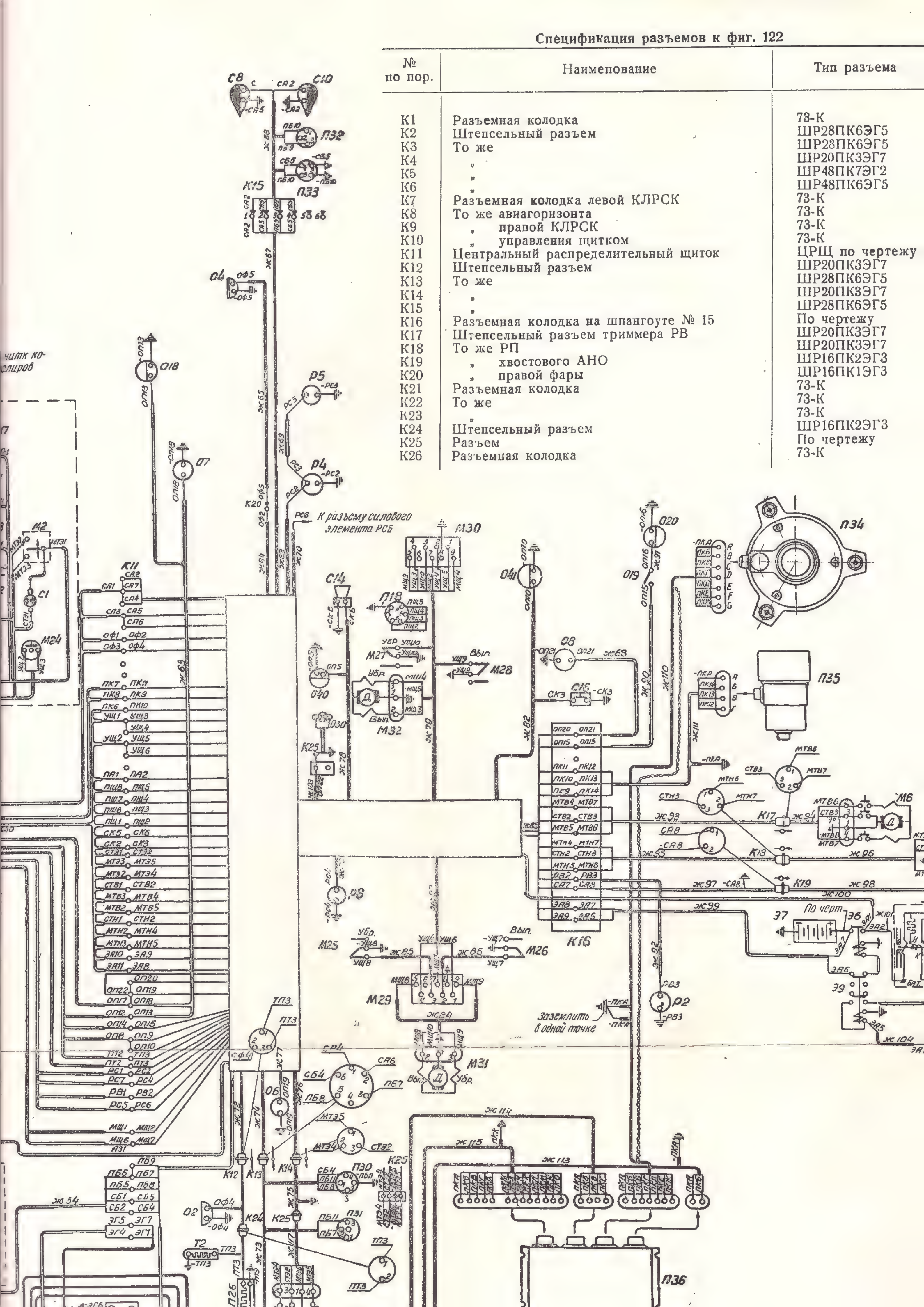
П14
гот. изд.
П10
П11
П12
П24
П06
П07
К1
П16
К2
К3
К4
К5
Э1
35
34
37
38
39
П39
П38
П20
Р12
О44
О10
О12
Белый с черн. нитками конец изолиров.
М18
М12
К27
О37
О38
Р15
Р10
М39
М37
М38
К щитку АРК-5
К25
П05
О15
О14
31
32
33
М42
М35
К22
К8



Белый с черн ниткой
конец изолиров
Белый с черн. нитками
конец изолиров
Центральный пульт
Шинка общая
по чертежу
Белый с черн. нит
конец изолиров
Доска приборов
Левый пульт
К щитку
АРК-5
Белый



№ по пор.	
K1	Разъемная
K2	Штепсельн
K3	То же
K4	"
K5	"
K6	"
K7	Разъемная
K8	То же авиа
K9	" пра
K10	" упр
K11	Центральн
K12	Штепсельн
K13	То же
K14	"
K15	"
K16	Разъемная
K17	Штепсельн
K18	То же РП
K19	" хвос
K20	" пра
K21	Разъемная
K22	То же
K23	"
K24	Штепсельн
K25	Разъем
K26	Разъемная

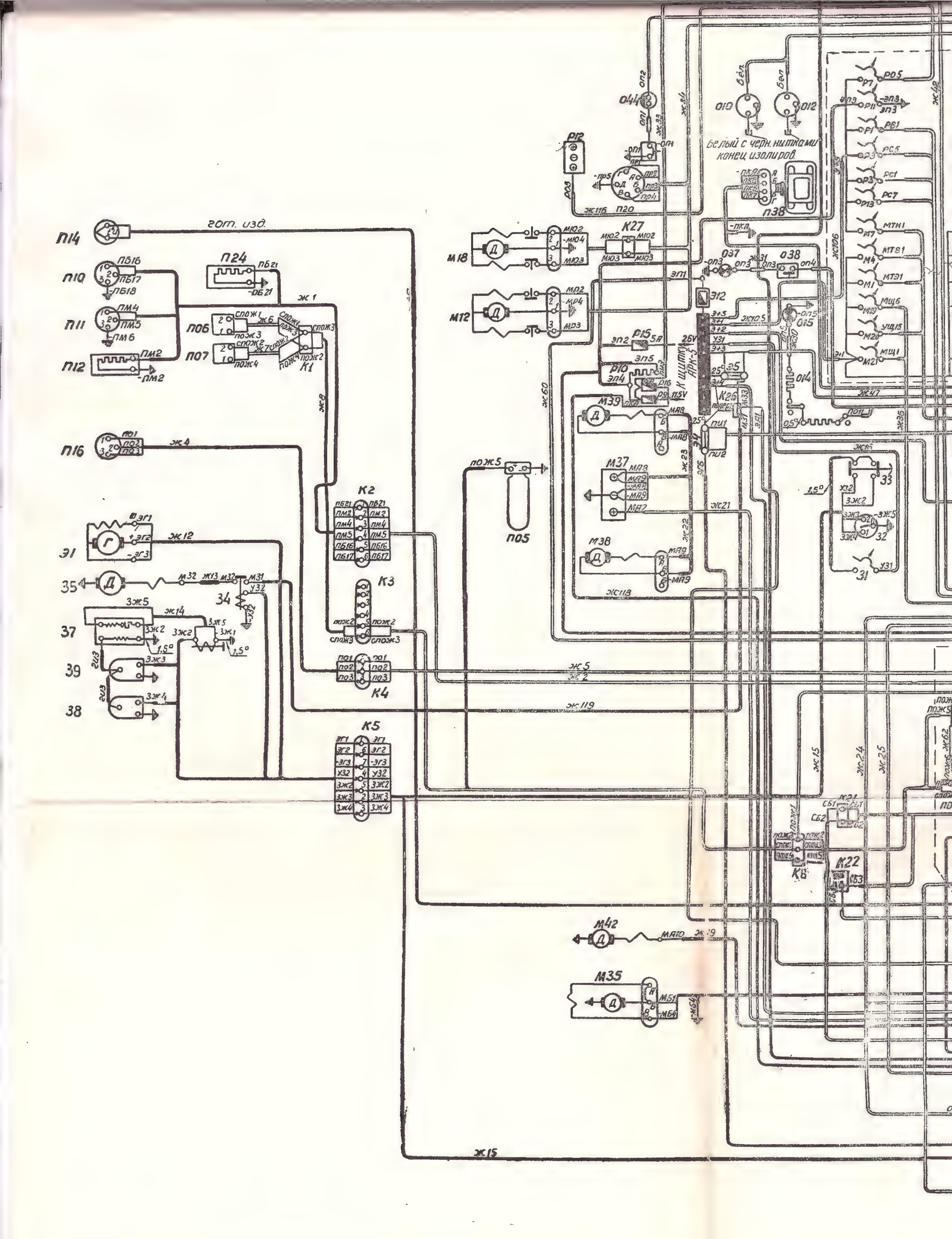


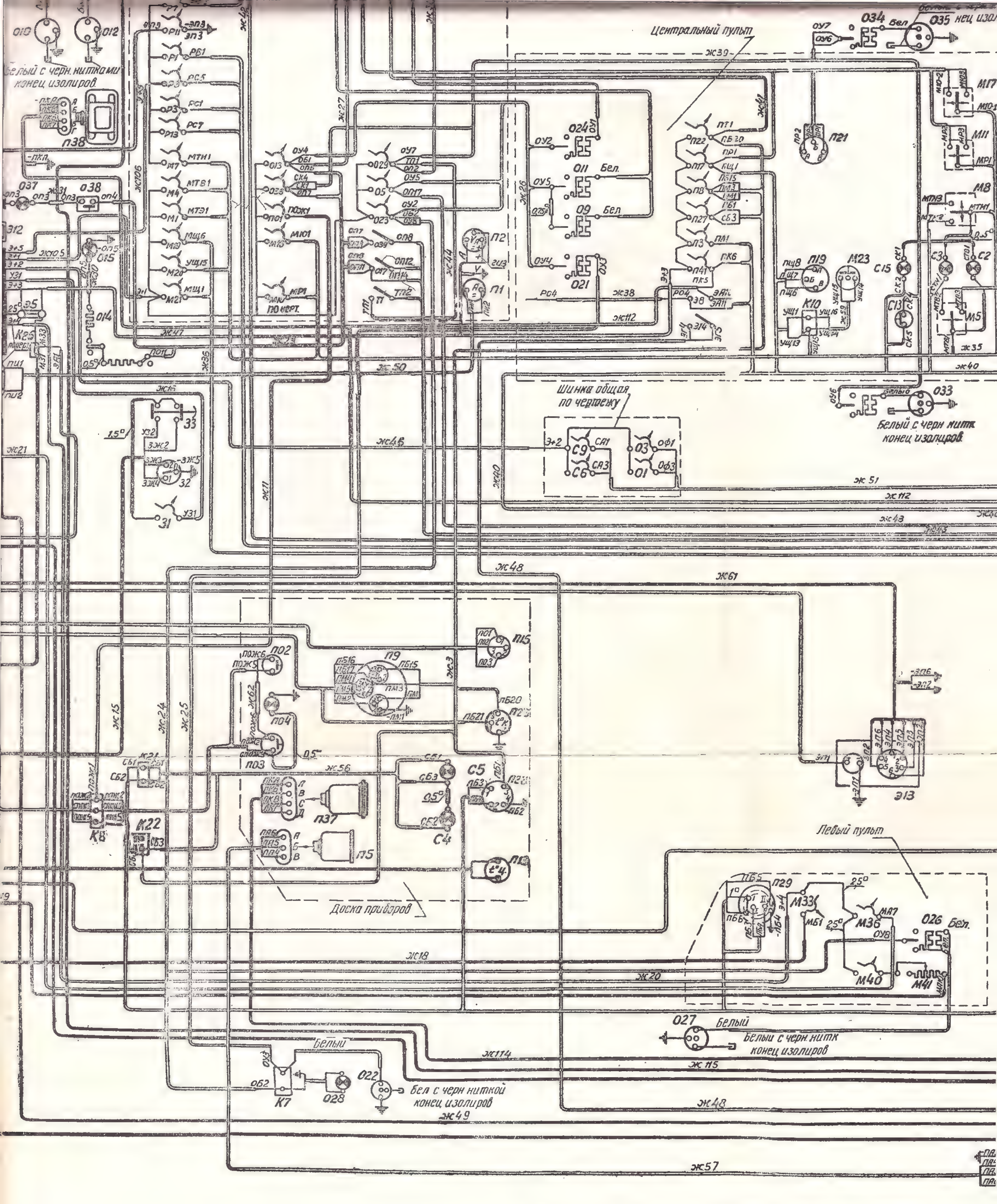
Спецификация разъемов к фиг. 122

№ по пор.	Наименование	Тип разъема
К1	Разъемная колодка	73-К
К2	Штепсельный разъем	ШР28ПК6ЭГ5
К3	То же	ШР28ПК6ЭГ5
К4	„	ШР20ПК3ЭГ7
К5	„	ШР48ПК7ЭГ2
К6	„	ШР48ПК6ЭГ5
К7	Разъемная колодка левой КЛРСК	73-К
К8	То же авиагоризонта	73-К
К9	„ правой КЛРСК	73-К
К10	„ управления щитком	73-К
К11	Центральный распределительный щиток	ЦРЩ по чертежу
К12	Штепсельный разъем	ШР20ПК3ЭГ7
К13	То же	ШР28ПК6ЭГ5
К14	„	ШР20ПК3ЭГ7
К15	„	ШР28ПК6ЭГ5
К16	Разъемная колодка на шпангоуте № 15	По чертежу
К17	Штепсельный разъем триммера РВ	ШР20ПК3ЭГ7
К18	То же РП	ШР20ПК3ЭГ7
К19	„ хвостового АНО	ШР16ПК2ЭГ3
К20	„ правой фары	ШР16ПК1ЭГ3
К21	Разъемная колодка	73-К
К22	То же	73-К
К23	„	73-К
К24	Штепсельный разъем	ШР16ПК2ЭГ3
К25	Разъем	По чертежу
К26	Разъемная колодка	73-К

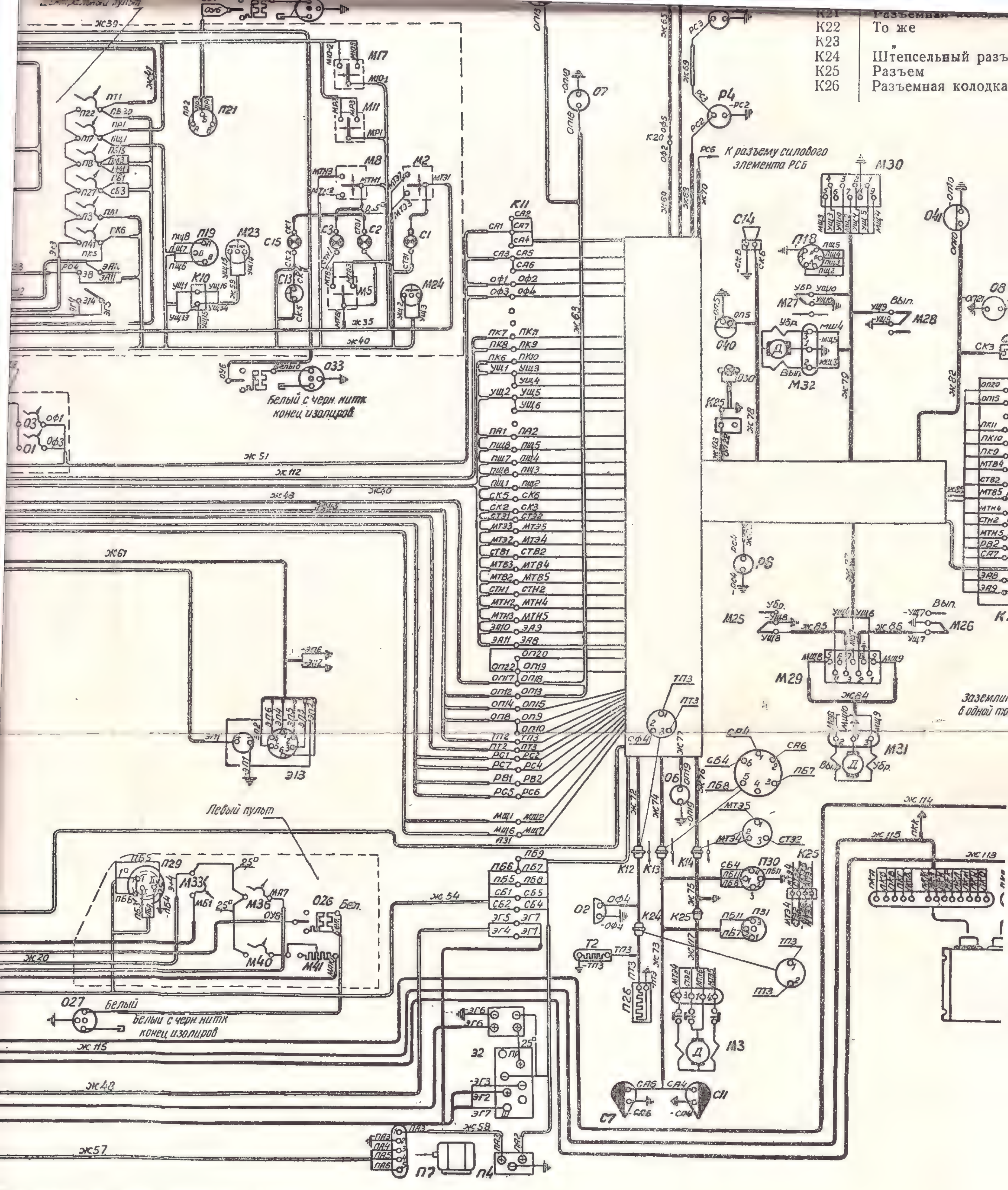
Спецификация разъемов к фиг. 122

№ по пор.	Наименование	Тип разъема
К1	Разъемная колодка	73-К
К2	Штепсельный разъем	ШР28ПК6ЭГ5
К3	То же	ШР28ПК6ЭГ5
К4	»	ШР20ПК3ЭГ7
К5	»	ШР48ПК7ЭГ2
К6	»	ШР48ПК6ЭГ5
К7	Разъемная колодка левой КЛРСК	73-К
К8	То же авиагоризонта	73-К
К9	» правой КЛРСК	73-К
К10	» управления щитком	73-К
К11	Центральный распределительный щиток	ЦРЩ по чертежу
К12	Штепсельный разъем	ШР20ПК3ЭГ7
К13	То же	ШР28ПК6ЭГ5
К14	»	ШР20ПК3ЭГ7
К15	»	ШР28ПК6ЭГ5
К16	Разъемная колодка на шпангоуте № 15	По чертежу
К17	Штепсельный разъем триммера РВ	ШР20ПК3ЭГ7
К18	То же РП	ШР20ПК3ЭГ7
К19	» хвостового АНО	ШР16ПК2ЭГ3
К20	» правой фары	ШР16ПК1ЭГ3
К21	Разъемная колодка	73-К
К22	То же	73-К
К23	»	73-К
К24	Штепсельный разъем	ШР16ПК2ЭГ3
К25	Разъем	По чертежу
К26	Разъемная колодка	73-К





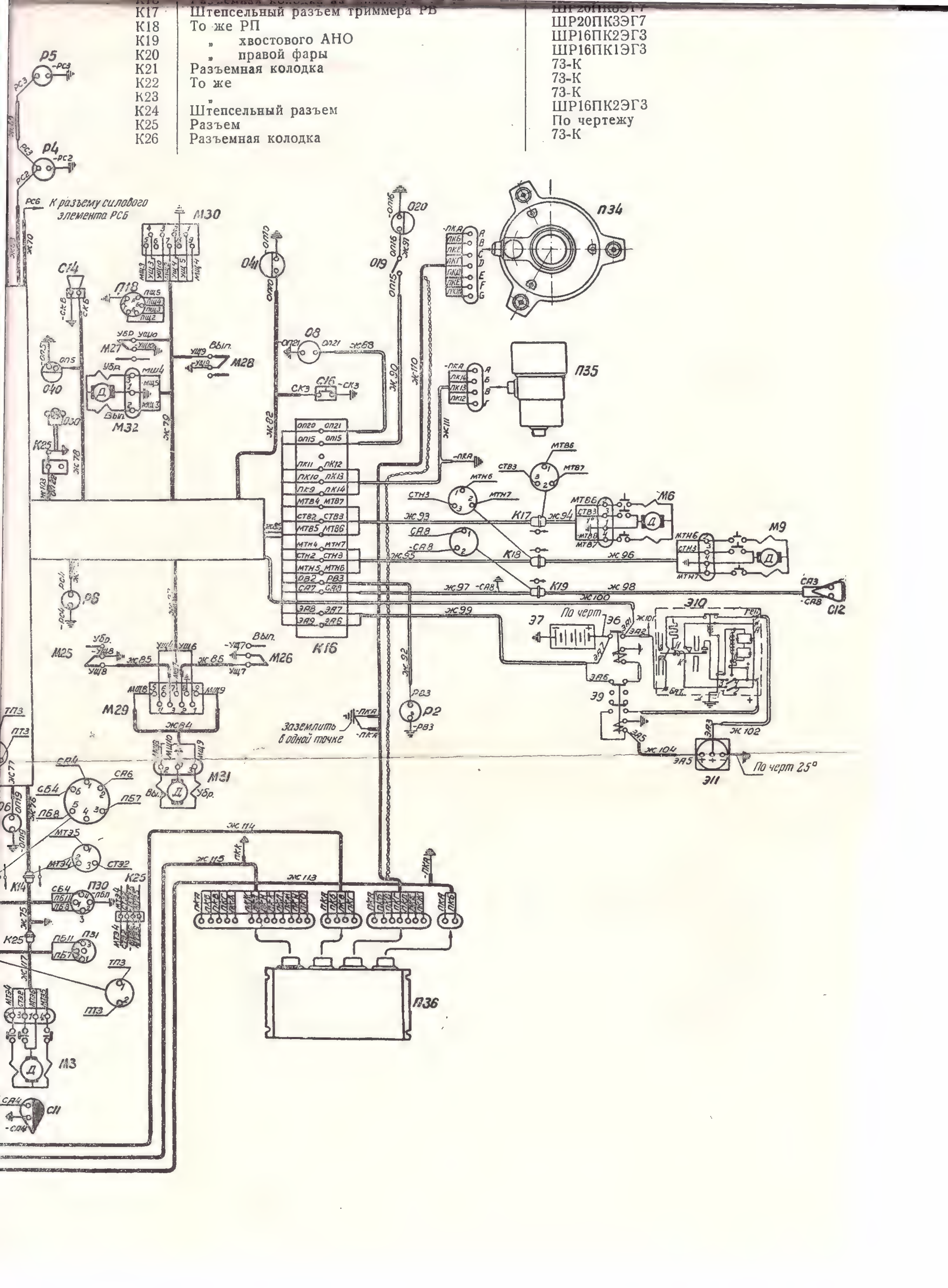
Фиг. 122. Полумонтажная схема электрооборудования.



К21	Разъемная колод...
К22	То же
К23	"
К24	Штепсельный разъ...
К25	Разъем
К26	Разъемная колодка

Полумонтажная схема электрооборудования.

К16	Разъемная колодка из ...	
К17	Штепсельный разъем триммера РВ	ШР20ПК8ЭГ7
К18	То же РП	ШР20ПК3ЭГ7
К19	» хвостового АНО	ШР16ПК2ЭГ3
К20	» правой фары	ШР16ПК1ЭГ3
К21	Разъемная колодка	73-К
К22	То же	73-К
К23	»	73-К
К24	Штепсельный разъем	ШР16ПК2ЭГ3
К25	Разъем	По чертежу
К26	Разъемная колодка	73-К



Спецификация проводов
к фиг. 122

№ провода	Сечение в $мм^2$	№ жгута	№ провода	Сечение в $мм^2$	№ жгута
ЭА1	21	Ж100	СТВ1	0,5	Ж40
ЭА2	21	Ж101	СТВ2	0,5	Ж89
ЭА3	21	Ж102	СТВ3	0,5	Ж93—94
ЭА4	1	Ж103	МТЭ1	0,5	Ж35
ЭА5	1	Ж104	МТЭ2	0,5	Ж40
ЭА6	1	Ж99	МТЭ3	0,5	Ж40
ЭА7	1	Ж99	МТЭ4	0,5	Ж75—76—117
ЭА8	1	Ж89	МТЭ5	0,5	Ж75—76—117
ЭА9	1	Ж89	—МТЭ6	1	Ж75—76—117
ЭА10	1	Ж40	СТЭ1	0,5	Ж40
ЭА11	1	Ж40	СТЭ2	0,5	Ж75—76—117
ЭГ1	1,5	Ж12-15	МР1	1	Ж35
ЭГ2	21	Ж12-15	МР2	1	Ж34
ЭГ3	21	Ж12-15	МР3	1	Ж34
ЭГ4	1,5	Ж15	—МР4	1	
ЭГ5	1,5	Ж48	МЮ1	1	Ж35
ЭГ6	21	Ж49	МЮ2	1	Ж34
—ЭГ6	21		МЮ3	1	Ж34
ЭГ7	1,5	Ж48	—МЮ4	1	
Э+1	21	Ж105	—МБ1	1,93	Ж18
Э+2	6	Ж46	—МБ4	1,93	
Э+3	6	Ж47	МЩ1	1,93	Ж36
Э+4	6	Ж20	МЩ2	1,93	Ж79
Э+5	21	Ж106	МЩ3	1,93	Ж79
ЭП1	8,8	Ж60	МЩ4	1,93	Ж79
—ЭП1	8,8		—МЩ5	1,93	
ЭП2	1,5	Ж61	МЩ6	1,93	Ж36
ЭП3	1,5	Ж61	МЩ7	1,93	Ж87
ЭП4	1,5	Ж61	МЩ8	1,93	Ж84
ЭП5	1,5	Ж61	МЩ9	1,93	Ж84
—ЭП6	1,5	Ж61	—МЩ10	1,93	
—ЭП1	8,8		УЩ1	0,75	Ж40
УЗ1	1,5	Ж16	УЩ2	0,75	Ж40
УЗ2	1,5	Ж12—15	УЩ3	0,74	Ж79
—УЗ2	1,5		УЩ4	0,75	Ж87
—ЗЖ1	1,5		УЩ5	0,75	Ж79
ЗЖ2	1	Ж12—15	УЩ6	0,75	Ж87
ЗЖ3	1,5	Ж12—15	УЩ7	0,75	Ж86
ЗЖ4	1,5	Ж12—15	—УЩ7	1	
ЗЖ5	1	Ж14	УЩ8	0,75	Ж85
МЗ1	21	Ж119	—УЩ8	1	
МЗ2	21	Ж13	УЩ9	0,75	Ж79
МЗ3	21	Ж9	—УЩ9	1	
МТН1	0,5	Ж35	УЩ10	0,75	Ж79
МТН2	0,5	Ж40	—УЩ10	1	
МТН3	0,5	Ж40	—УЩ11	1	
МТН4	0,5	Ж89	УЩ13	0,75	Ж40
МТН5	0,5	Ж89	УЩ14	0,75	Ж39
МТН6	0,5	Ж95—96	УЩ15	0,75	Ж35
МТН7	0,5	Ж95—96	УЩ16	0,75	Ж59
—МТН8	1		ПЩ1	0,75	Ж40
СТН1	0,5	Ж40	ПЩ2	0,75	Ж79
СТН2	0,5	Ж89	ПЩ3	0,75	Ж79
СТН3	0,5	Ж95—96	ПЩ4	0,75	Ж79
МТВ1	0,5	Ж35	ПЩ5	0,75	Ж79
МТВ2	0,5	Ж40	ПЩ6	0,75	Ж40
МТВ3	0,5	Ж40	ПЩ7	0,75	Ж40
МТВ4	0,5	Ж89	ПЩ8	0,75	Ж40
МТВ5	0,5	Ж89	ПОЖ1	0,5	Ж11
МТВ6	0,5	Ж93—94	ПОЖ2	0,5	Ж8—9
МТВ7	0,5	Ж93—94	ПОЖ3	0,5	Ж6
—МТВ8	1		ПОЖ4	0,5	Ж7

Продолжение

№ провода	Сечение в $мм^2$	№ жгута
ПОЖ5	0,5	Ж9
ПОЖ6	0,5	Ж60
СПОЖ1	0,5	Ж6
СПОЖ2	0,5	Ж7
СПОЖ3	0,5	Ж8—9
ПР1	0,75	Ж34
ПР2	0,75	Ж34
ПР3	0,75	Ж34
ПР4	0,75	Ж34
—ПР5	1	
РС1	1	Ж37
РС2	1	Ж68
—РС2	1	
РС3	1	Ж69
—РС3	1	
РС4	1	Ж83
—РС4	1	
РС5	8,8	Ж37
РС6	8,8	Ж70
РС7	1	
РВ1	0,75	Ж37
РВ2	0,75	Ж89
РВ3	0,75	Ж92
—РВ3	1	
ПА1	1,93	Ж40
ПА2	1,93	
ПА3	1,93	Ж58
—ПА3	1	
ПА4	1,93	Ж57
ПА5	1,93	Ж57
ПА6	1,93	Ж57
ПТ1	0,75	Ж41
—ПТ1	1	
ПТ2	0,75	Ж42
ПТ3	0,75	Ж71—72
—ПТ3	1	
ТП1	0,75	Ж44
ТП2	0,75	Ж45
ТП3	0,75	Ж71—72
—ТП3	1	
ПБ1	1	Ж3
—ПБ2	1	
—ПБ2	1	
ПБ3	1	Ж54
ПБ3	1	Ж52
ПБ4	1	Ж54
ПБ4	1	Ж52
ПБ4	1	Ж73—74
—ПБ4	1	
ПБ5	1	Ж54
ПБ6	1	Ж54
ПБ7	1	Ж73—74
ПБ8	1	Ж73—74
ПБ9	1	Ж66—67
ПБ10	1	Ж66—67
—ПБ10	1	
ПБ11	1	Ж73—74
—ПБ11	1	
ПБ15	1	Ж3
ПБ16	1	Ж1—2
ПБ17	1	
—ПБ18	1	
ПБ20	1	Ж3
—ПБ20	1	
ПБ21	0,75	Ж1—2
—ПБ21	1	
СБ1	0,5	Ж54—56
СБ1	0,5	Ж54
СБ2	0,5	Ж54—56
СБ2	0,5	Ж54
СБ3	0,5	Ж3—56
СБ5	0,5	Ж66—67
—СБ5	1	
ПМ1	0,75	Ж3
ПМ2	0,75	Ж1—2
—ПМ2	1	
ПМ3	0,75	Ж3
ПМ4	0,75	Ж1—2
ПМ5	0,75	Ж1—2
—ПМ6	1	Ж1—2
ПО1	0,75	Ж4; Ж5
ПО2	0,75	Ж4; Ж5
ПО3	0,75	Ж4; Ж5
СА1	0,5	Ж51
СА2	0,5	Ж66—67
—СА2	1	
СА3	0,5	Ж51
СА4	0,5	Ж73—74
—СА4	1	
СА5	0,5	Ж66—67
—СА5	1	
СА6	0,5	Ж73—74
—СА6	1	
СА7	0,5	Ж89
СА8	0,5	Ж97—98
—СА8	1	
ОФ1	2,5	Ж51
ОФ2	2,5	Ж64
ОФ3	2,5	Ж51
ОФ4	2,5	Ж71—72
ОФ5	2,5	Ж65
—ОФ5	2,5	
—ОФ4	2,5	
ОУ1	0,75	Ж28
ОУ2	0,75	Ж26
ОУ3	0,75	Ж25
ОУ4	0,75	Ж26
ОУ5	0,75	Ж26
ОУ6	0,75	Ж39
ОУ7	0,75	Ж39
ОУ8	0,75	Ж24
ОБ1	0,5	Ж27
ОБ2	0,5	Ж24
ОП1	0,5	Ж33
—ОП1	1	
ОП2	0,5	Ж32
ОП3	0,5	Ж31
—ОП3	1	
ОП4	0,5	Ж29
ОП5	0,5	Ж30
—ОП5	1	
ОП6	0,5	Ж29
ОП7	0,5	Ж29
ОП8	0,5	Ж29
ОП8	0,5	Ж45
ОП9	0,5	Ж78
—ОП9	1	
ОП10	0,5	Ж82

Продолжение

№ провода	Сечение в $мм^2$	№ жгута	№ провода	Сечение в $мм^2$	№ жгута
—ОП10	1		ПКА	0,75	Ж56
ОП11	0,5	Ж29	ПКБ	0,75	Ж56
ОП12	0,5	Ж45	ПКВ	1,5	Ж110
ОП13	0,5	Ж63	ПКГ	1,5	Ж110
ОП14	0,5	Ж45	ПКД	1,5	Ж110
ОП15	0,5	Ж90	ПКЕ	1,5	Ж110
ОП16	0,5	Ж91	ПКЖ	1,5	Ж110
—ОП16	1		—ПКА	1,5	Ж111
ОП17	0,5	Ж43	ПК14	1,5	Ж111
ОП18	0,5	Ж63	ПК13	1,5	Ж111
ОП19	0,5	Ж77	ПК12	1,5	Ж111
—ОП19	1		ПК11	1,5	Ж89
ОП20	0,5	Ж89	ПК10	1,5	Ж89
ОП21	0,5	Ж88	ПК9	1,5	Ж89
—ОП21	1		ПК8	1,5	Ж112
—ОП22	0,5	Ж103	ПК7	1,5	Ж112
МА7	1	Ж21	ПК5	1,5	Ж112
МА8	1	Ж22	—ПКА	1,5	Ж112
—МА8	1		ПК6	1,5	Ж114
МА9	1	Ж22	ПКА	1,5	Ж114
—МА9	1		ПКБ	1,5	Ж114
МА10	1	Ж19	ПКВ	1,5	Ж114
РО4	1	Ж38	ПКГ	1,5	Ж114
РО5	1	Ж116	—ПКА	1,5	Ж113
СК1	0,5	Ж39	ПКБ	1,5	Ж113
СК2	0,5	Ж40	ПКА	1,5	Ж115
СК3	0,5	Ж82	ПКБ	1,5	Ж115
—СК3	1		ПКВ	1,5	Ж115
СК4	0,5	Ж39	ПКГ	1,5	Ж115
СК5	0,5	Ж40	ПКД	1,5	Ж115
СК6	0,5	Ж78	ПКЖ	1,5	Ж115
—СК6	1		ПКЗ	1,5	Ж115
ПИ1	1,5	Ж50	ПКИ	1,5	Ж115
ПИ2	1,5	Ж50	ПКК	1,5	Ж115
ПИ3	1,5	Ж16	ПКЛ	1,5	Ж115
—ПИ3	1,5		ПКМ	1,5	Ж115
+	1,5	Ж47	ПКН	1,5	Ж115
А	1,5	Ж47	ПКО	1,5	Ж115

тели триммеров, створок капота и створок маслорадиатора; указатели положения закрылков и створок маслорадиатора; лампочки сигнализации нейтрального положения триммеров; лампочка сигнализации открытого положения дверей; кнопка включения сирены и спаренные переключатели радиооборудования.

Пульт крепится болтами к полу кабины летчика, шпангоуту № 1 и жесткостям приборной доски.

К передней стенке пульта крепится планшет с кассетами графиков поправок. Для пользования графиками необходимо отстегнуть ремешок и откинуть планшет вверх. При таком положении графики хорошо видны с обоих сидений.

На планшете установлены четыре кассеты с графиками девиации АРК-5, компасов КИ-11 и ДИК, график поправок по скоростям и график поправок по высотам.

Указатели положения закрылков и створок маслорадиатора УЗП-47 и УПЗ-48. Указатели по принципу действия совершенно аналогичны и отличаются только градуировкой шкалы. Работа приборов основана на применении кольцевого реостата, соединенного с трехкатушечным магнитоэлектрическим логометром.

Поводок датчика, связанный посредством тяги с закрылками или створками маслорадиатора, изменяет положение щеток на кольцевом реостате, вследствие чего перераспределяется ток в катушках статора показывающего прибора. Перераспределение тока меняет величину и направление результирующего магнитного потока, создаваемого протекающим по обмоткам статора током.

Ротором показывающего прибора служит постоянный магнит, устанавливающийся при включенном питании в такое положение, при котором алгебраическая сумма моментов, действующих на магнит, равна нулю. При повороте оси датчика перераспределение магнитного потока в статоре заставляет поворачиваться ротор и укрепленную на нем стрелку.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

На самолете применена однопроводная система электрооборудования с номинальным напряжением 27,5 *в*. Управление потребителями электроэнергии сосредоточено на центральном щитке приборной доски, левом и центральном пультах. Защита сети выполнена автоматами защиты типа АЗС, служащими одновременно и выключателями. Защита сети АРК-5 и ДИК по переменному току выполнена плавкими предохранителями типа СП.

ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Источниками электроэнергии являются генератор ГСК-1500 и аккумуляторная батарея 12А30.

Генератор. Генератор ГСК-1500 постоянного тока — четырехполюсный с шунтовым возбуждением. Направление вращения левое, если смотреть со стороны привода. Генератор своим фланцем крепится к задней крышке мотора. Корпус генератора прикреплен к стартеру РИМ-24ИР специальным хомутом. Технические данные генератора приведены ниже.

Для выключения генератора в цепи возбуждения установлен выключатель, смонтированный на электрощитке центрального пульта.

Технические данные генератора ГСК-1500

Напряжение	27,5±1 *в*
Мощность длительная с продувом	1500 *вт*
Мощность при 5-минутном режиме с продувом	2250 *вт*
Диапазон рабочих оборотов	3800–5900 об/мин
Щетки электрографитные:	
марка	ЭГ-8
размеры	7 × 25 × 22 *мм*
Марка смазочного масла	ГСА

Регуляторная коробка. Генератор ГСК-1500 работает в комплекте с регуляторной коробкой РК-1500А, которая обеспечивает:

1. Постоянство напряжения на клеммах генератора в диапазоне его рабочих оборотов и допустимой нагрузки.
2. Защиту генератора от обратного тока из аккумуляторной батареи.
3. Защиту генератора от перегрузки.

Технические данные регуляторной коробки РК-1500А

Пределы регулирования напряжения	26,5—28,5 *в*
Напряжение включения минимального реле при температурах от −30° до +50° С	24,5—26,5 *в*
Максимально допустимый обратный ток	Не более 15 *а*
Ток срабатывания максимального реле	80—88 *а*

Регуляторная коробка установлена на шпангоуте № 5 со стороны грузового отсека.

Сетевой фильтр. Для устранения помех радиоприему, создаваемых генератором и регуляторной коробкой, в бортовую сеть после РК включен сетевой фильтр СФ-1500, установленный рядом с регуляторной коробкой.

Аккумулятор. Резервным источником электроэнергии является аккумулятор 12А30.

Технические данные аккумулятора 12А30

Десятичасовой ток	3,0 *а*
емкость	26 *а-час*
конечное напряжение на элементе	1,7 *в*
Пятичасовой ток	4,8 *а*
емкость	20,8 *а-час*
конечное напряжение на элементе	1,7 *в*
Пятиминутный ток	107 *а*
емкость	8,9 *а*
конечное напряжение на элементе	1,2 *в*
Двухминутный ток	210 *а*
емкость	7,0 *а-час*
конечное напряжение на элементе	1,1 *в*
Вес батареи с электролитом	27,5 *кг*
Общий обьем электролита	3,6 *л*
Объем электролита в одном элементе	0,3 *л*
Плотность электролита в заряженном состоянии должна быть:	
в летних условиях	1,285 *г/см*^{3}
в зимних условиях	1,32 *г/см*^{3}

Аккумуляторная батарея установлена в специальном контейнере, укрепленном на площадке между шпангоутами № 23 и 24. Контейнер представляет собой дюралюминовую коробку с дверцей, оклеенную внутри техническим войлоком толщиной 8—10 *мм*. Для отвода газов, выделяемых при работе аккумулятора, к контейнеру подсоединена дренажная трубка. Конец трубки выведен за борт самолета. На задней стенке контейнера укреплена двухштырьковая вилка, в которой находится направляющий штырь.

Аккумулятор крепится стальными лентами к ванночке. На ванночке имеется с одной стороны упор с вырезом, с другой — розетка, к которой подключается «+» и «—» аккумулятора. При вдвигании ванночки в контейнер полозья ванночки скользят по направляющим уголкам контейнера, не допуская бокового смещения ванночки. Розетка ванночки плотно надвигается на вилку, обеспечивая надежный электрический контакт. С другой стороны ванночка крепится болтом с барашковой гайкой. Для подхода к аккумулятору в обшивке фюзеляжа сделан люк с откидной крышкой.

На контейнере аккумулятора установлены: реле РТ-40, служащее для отключения бортового аккумулятора при включении аэродромного источника питания; контактор К-100Д, обеспечивающий дистанционное включение аккумулятора; реле ДМР-400, не допускающее включения аэродромного источника питания с перепутанной полярностью.

Выключатель аккумулятора установлен на электрощитке центрального пульта.

АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ

При стоянке самолета на земле в качестве источника питания электросети используются аэродромные источники электроэнергии, которые посредством штепсельной розетки, прикладываемой к самолету, подключаются к трехштырьковой вилке, установленной на левом борту фюзеляжа рядом с люком аккумулятора. При подключении аэродромного питания бортовой аккумулятор автоматически отключается.

МОТОР-АЛЬТЕРНАТОР МА-250

Мотор-альтернатор МА-250, установленный под полом кабины летчика, служит для преобразования постоянного тока бортовой сети в переменный, однофазный ток, напряжением 115 *в* с частотой 400 *гц*, необходимый для питания компасов АРК-5 и ДИК.

Технические данные МА-250

Напряжение питания двигателя	26±10% *в*
Номинальный ток, потребляемый двигателем	22 *а*
Максимально допустимый ток двигателя	24 *а*
Ток холостого хода	Не более 10,5 *а*
Отдаваемая мощность альтернатора	250 *вт*
Напряжение переменного тока	115 *в* ±3%
Число фаз	1
Тип щеток	МГС-7
Размер щеток	6,5×12×20 *мм*
Минимально допустимый размер щетки по высоте .	12 *мм*

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОНТАЖ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ

Электросеть на самолете выполнена в основном по однопроводной схеме с заземлением минусовых проводов на массу самолета. Принципиальная и полумонтажная схемы приведены на фиг. 122 и 123. По двухпроводной схеме выполнены следующие участки электросети:

1. Участок от генератора до РК.

2. Цепь первичной обмотки пусковой катушки.

Плюсовые провода, идущие от РК и аккумулятора, подсоединены к плюсовой шинке, расположенной на специальной текстолитовой панели за приборной доской.

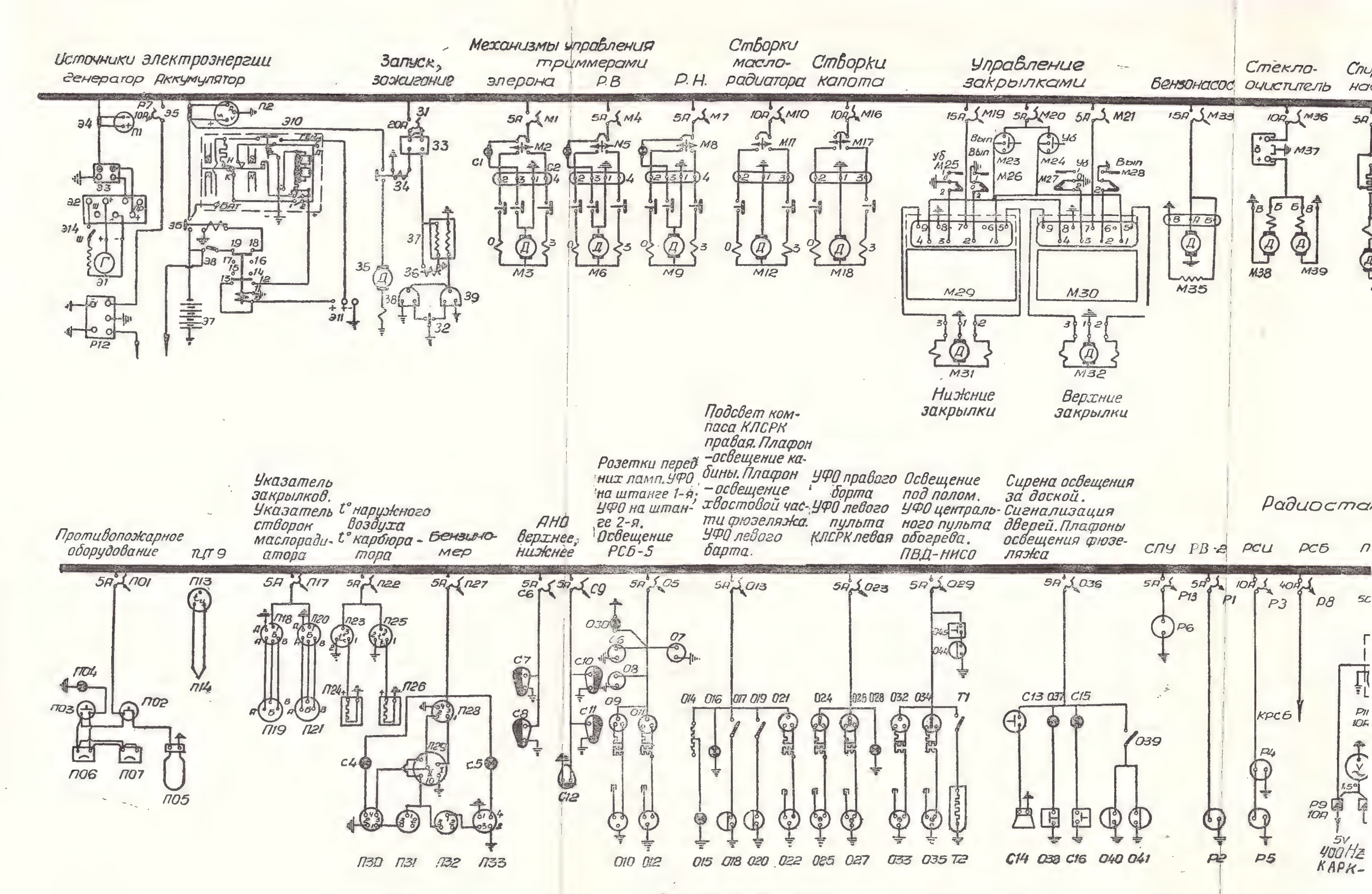
На текстолитовой панели (фиг. 124), кроме плюсовой шинки шунтов, расположены:

1. Реостат РЛ-70, включенный постоянно в цепь подсвета компаса КИ-11 и служащий как дополнительное постоянное сопротивление для уменьшения яркости свечения лампочки подсвета. Рукоятка реостата снята.

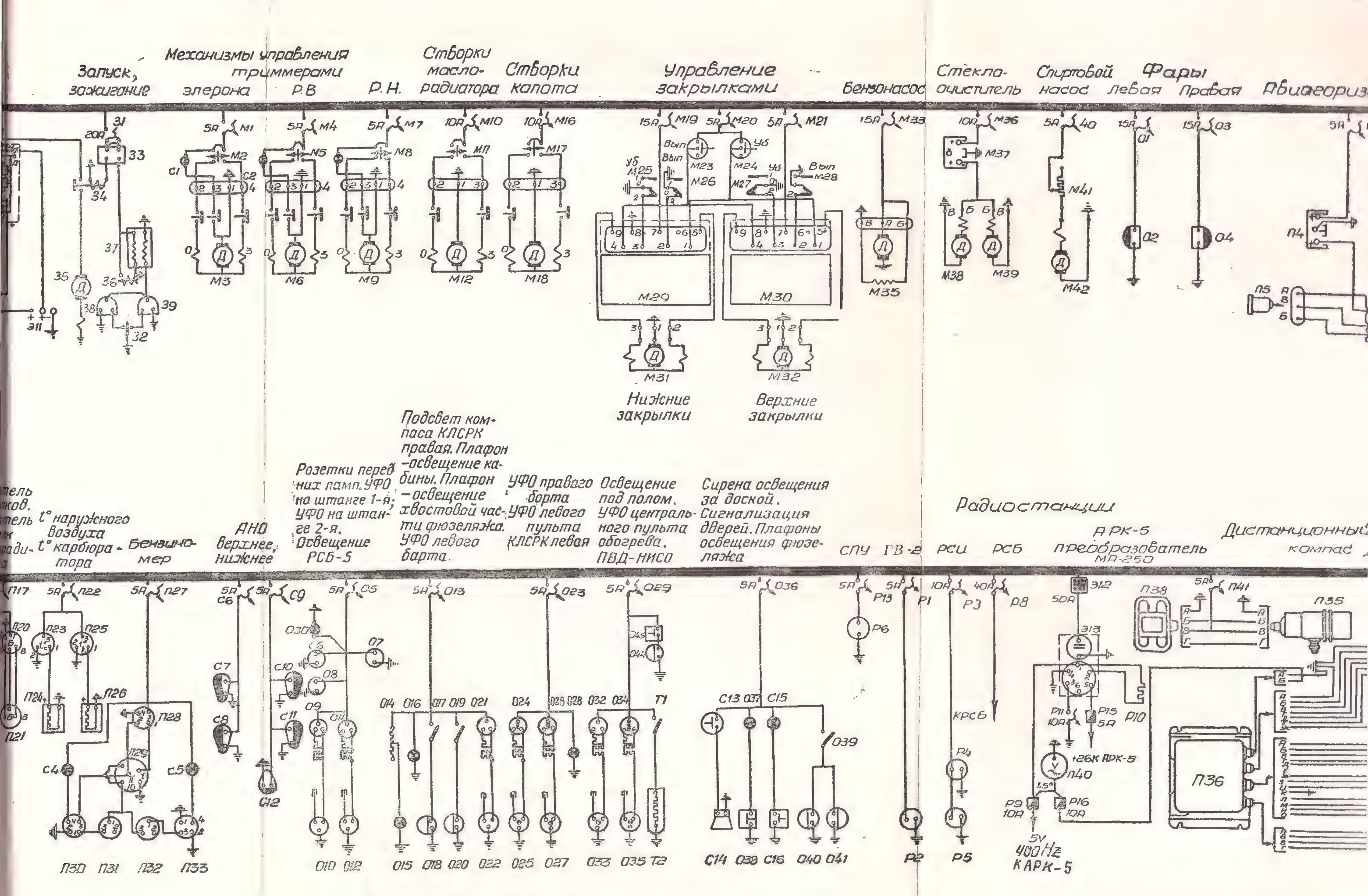
2. Гасящее сопротивление 150 *ом* цепи переменного тока питания АРК-5.

3. Предохранители СП-5 и СП-10 в цепи переменного тока АРК-5 и ДИК.

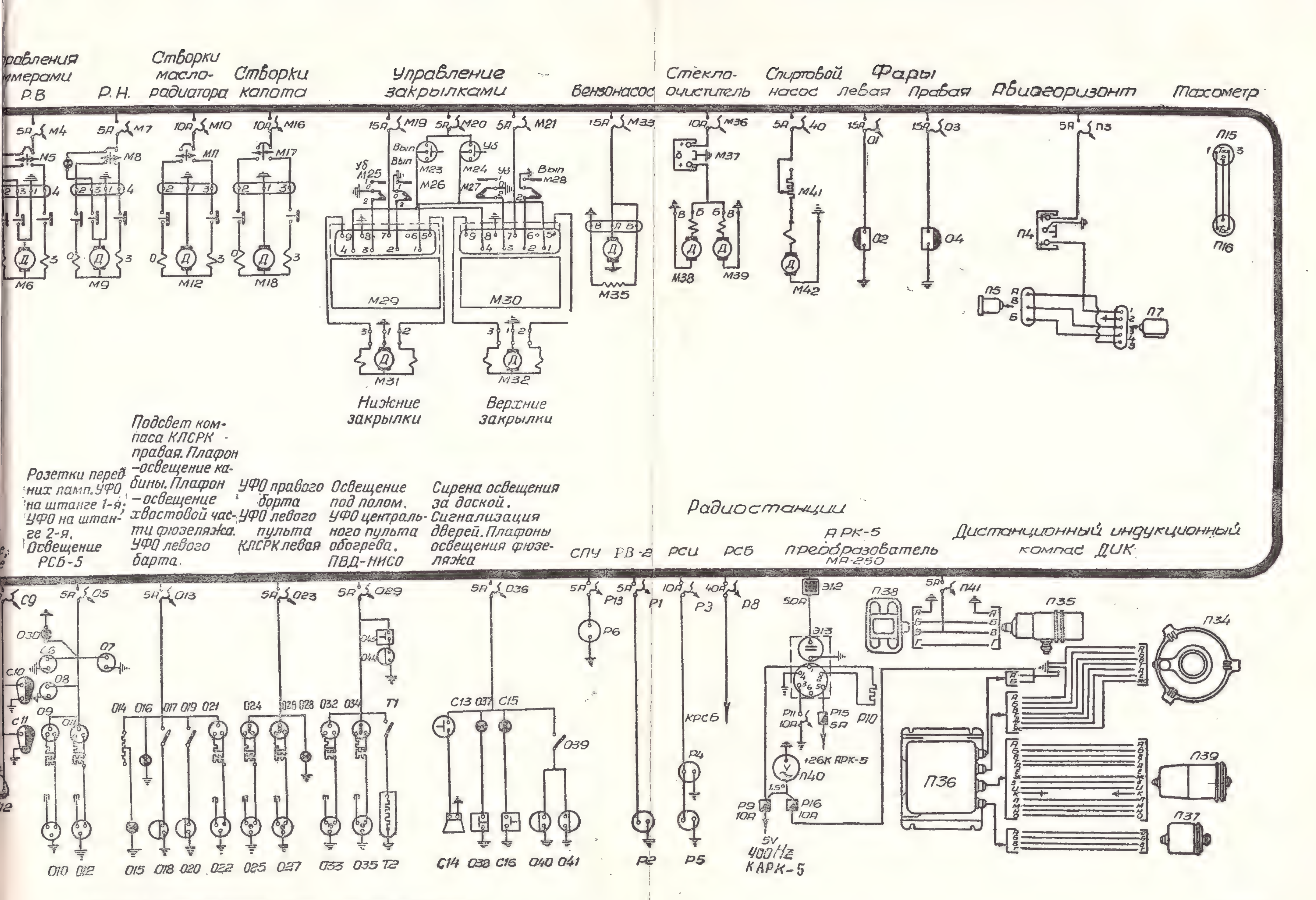
4. Инерционный предохранитель ИП-50 в цепи питания МА-250.



Фиг. 123. Принципиальная схема электрооборудования.



Фиг. 123. Принципиальная схема электрооборудования.



Фиг. 123. Принципиальная схема электрооборудования.

Зак. 821

Спецификация электрооборудования к фиг. 123

Обозначение	Наименование	Тип	Место установки
Э1	Генератор	ГСК-1500	Мотор
Э2	Регуляторная коробка	РК1500А	Шпангоут № 5
Э3	Сетевой фильтр	СФ1500	То же
Э4	Шунт амперметра	ША-46	Плюсовой щиток
Э5	Шунт вольтамперметра	ША-240	То же
Э6	Контактор	К100Д	
Э7	Аккумулятор	12А30	Контейнер аккумулятора — шпангоуты № 23 и 24
Э8	Выключатель	В-45	Центральный пульт
Э9	Реле	РТ-40	Контейнер аккумулятора
Э10	Реле	ДМР-400	То же
Э11	Розетка аэродромного питания	Изд. завода	Шпангоуты № 22 и 23
Э12	Инерционный предохранитель	ИП-50	Плюсовой щиток
Э13	Мотор-альтернатор	МА-250	Между шпангоутами № 4 и 5
Э14	Выключатель	В-45	Доска приборов
З1	АЗС зажигания	АЗС-20	То же
З2	Переключатель магнето	ПМ-1	»
З3	Кнопка запуска	КС-3	»
З4	Электромагнитный выключатель	ВМ-177	Стартер
З5	Электроинерционный стартер	РИМ-24	Мотор
З6	Реле включения	РА-176	Стартер
З7	Пусковая катушка	КП-47—16	Моторама
З8	Магнето левое	БСМ-9	Мотор
З9	Магнето правое	БСМ-9	»
М1	АЗС триммера элерона	АЗС-5	Доска приборов
М2	Нажимной переключатель	НП-1М	Центральный пульт
М3	Механизм управления триммером элерона	УТ-3	Левое верхнее крыло
М4	АЗС триммера руля высоты	АЗС-5	Доска приборов
М5	Нажимной переключатель	НП-1М	Центральный пульт
М6	Механизм управления триммером руля высоты	УТ-3	Руль высоты
М7	АЗС триммера руля направления	АЗС-5	Доска приборов
М8	Нажимной переключатель	НП-1М	Центральный пульт
М9	Механизм управления триммером руля направления	УТ-3	Руль направления
М10	АЗС створок маслорадиатора	АЗС-10	Доска приборов
М11	Нажимной переключатель	НП-1М	Центральный пульт
М12	Механизм створок маслорадиатора	УР-7М	Шпангоут № 1
М16	АЗС створок капота	АЗС-10	Доска приборов
М17	Нажимной переключатель	НП-1М	Центральный пульт
М18	Механизм створок капота	УР-7М	Шпангоут № 1
М19	АЗС нижних закрылков	АЗС-15	Доска приборов
М20	АЗС управления реле	АЗС-5	Тоже
М21	АЗС верхних закрылков	АЗС-15	»
М23	Кнопка выпуска закрылков	205-К	Сектор нормального газа
М24	Кнопка уборки закрылков	205-К	Центральный пульт
М25	Концевой выключатель убранных нижних закрылков	ВК-44	Фюзеляж
М26	Концевой выключатель выпущенных нижних закрылков	ВК-44	»
М27	Концевой выключатель убранных верхних закрылков	ВК-44	»
М28	Концевой выключатель выпущенных верхних закрылков	ВК-44	»
М29	Реле реверса	РРТ-40	»
М30	То же	РРТ-40	»
М31	Механизм нижних закрылков	УЗ-1А	»
М32	Механизм верхних закрылков	УЗ-1А	»

Обозначение	Наименование	Тип	Место установки
М33	АЗС бензонасоса	АЗС-15	Левый пульт
М35	Бензонасос	БПК-4	Кабина летчика
М36	АЗС стеклоочистителей	АЗС-10	Левый пульт
М37	Фильтр	ФТ-14	Шпангоут № 1
М38	Мотор стеклоочиститель	АС-2	»
М39	Мотор стеклоочиститель	АС-2	»
М40	АЗС спиртового насоса	АЗС-5	Левый пульт
М41	Реостат	Р-15-45	То же
М42	Спиртовой насос	СН-1	Кабина летчика
П37	Указатель летчика	ДИК	Доска приборов
П38	Кнопка арретира	ДИК	Кабина летчика
П39	Указатель штурмана	ДИК	Доска приборов
П40	Вольтметр переменного тока	ЭВ-46	То же
П1	Амперметр	А46	»
П2	Вольтамперметр	ВА-240	»
П3	АЗС авиагоризонта	АЗС-5	Центральный пульт
П4	Фильтр	ФТ-14	Шпангоут № 5
П5	Авиагоризонт	АГК-47Б	Доска приборов
П7	Преобразователь	ПАГ-1Ф	Шпангоут № 5
П13	Указатель температуры цилиндров	ТЦТ-9	Доска приборов
П14	Датчик температуры цилиндров	ТЦТ-9	Мотор
П15	Указатель тахометра	ТЭ-45	Доска приборов
П16	Датчик тахометра	ТЭ-45	Мотор
П17	АЗС датчика закрылков и маслорадиатора	АЗС-5	Центральный пульт
П18	Датчик положения закрылков	УЗП-47	Фюзеляж
П19	Указатель закрылков	УЗП-47	Центральный пульт
П20	Датчик положения створок маслорадиатора	УПЗ-48	Шпангоут № 1
П21	Указатель положения створок маслорадиатора	УПЗ-48	Центральный пульт
П22	АЗС термометров	АЗС-5	Центральный пульт
П23	Указатель температуры карбюратора	ТУЭ-48	Доска приборов
П24	Датчик температуры карбюратора	ТУЭ-48	Мотор
П25	Указатель температуры наружного воздуха	ТУЭ-48	Доска приборов
П26	Датчик температуры наружного воздуха	ТУЭ-48	Стойка левого крыла
П27	АЗС бензиномера	АЗС-5	Центральный пульт
П28	Указатель бензиномера	СБЭС-1187	Доска приборов
П29	Переключатель бензиномера	СБЭС-1187	Левый пульт
П30	Датчик бензиномера корневого левого бака	СБЭС-1187	Корневой бензобак
П31	Датчик бензиномера консольного левого бака	СБЭС-1187	Консольный бензобак
П32	Датчик бензиномера консольного правого бака	СБЭС-1187	То же
П33	Датчик бензиномера корневого правого бака	СБЭС-1187	Корневой бензобак
П34	Датчик ДИК	ДИК	Хвостовой отсек
П35	Мотор арретира	ДИК	То же
П36	Усилитель	ДИК	Фюзеляж
С1	Лампа сигнальная нейтрального положения триммера элерона	СЛЦ-45	Центральный пульт
С2	Лампа сигнальная нейтрального положения триммера руля высоты	СЛЦ-45	То же
С3	Лампа сигнальная нейтрального положения триммера руля направления	СЛЦ-45	»

Продолжение

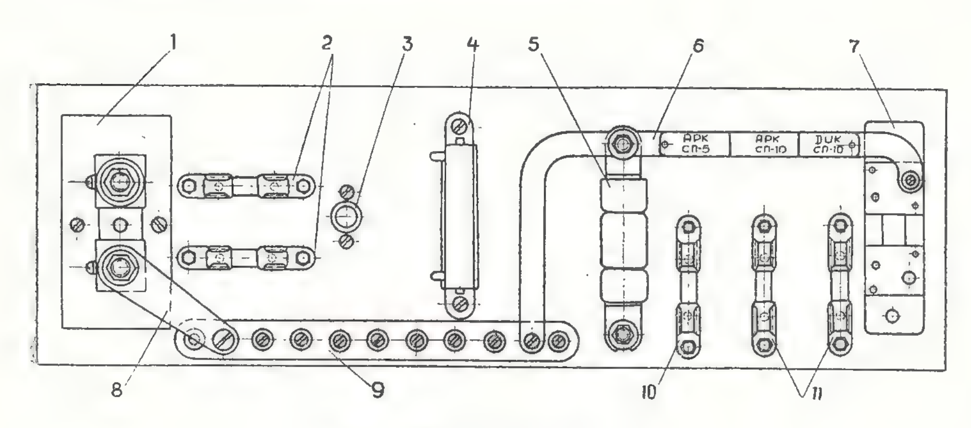
Обозначение	Наименование	Тип	Место установки
С4	Лампа сигнализации остатка горючего в левых баках	СЛЦ-45	Доска приборов
С5	Лампа сигнализации горючего в правых баках	СЛЦ-45	То же
С6	АЗС верхних бортовых огней	АЗС-5	»
С7	Бортовой огонь левый верхний	Зеленый БС-42	Левое крыло
С8	Бортовой огонь правый верхний	Красный БС-42	Правое крыло
С9	АЗС нижних бортовых огней	АЗС-5	Доска приборов
С10	Бортовой огонь правый нижний	Красный БС-42	Правое крыло
С11	Бортовой огонь левый нижний	Зеленый БС-42	Левое крыло
С12	Хвостовой огонь	ХС-39	Руль направления
С13	Кнопка включения сирены	205-К	Центральный пульт
С14	Сирена	С-1	Фюзеляж
С15	Лампа сигнализации двери	СЛЦ-45	Центральный пульт
С16	Выключатель сигнализации двери	ВК2-142Г	Окантовка двери
01	АЗС левой фары	АЗС-15	Доска приборов
02	Левая фара	ФС-155	Левое нижнее крыло
03	АЗС правой фары	АЗС-15	Доска приборов
04	Правая фара	ФС-155	Правое нижнее крыло
05	Автомат защиты сети	АЗС-5	Доска приборов
06	Розетка переносной лампы	47-К	Центроплан
07	То же	47-К	Шпангоут № 5
08	»	47-К	Шпангоут № 15
09	Реостат УФО	РУФО-48	Центральный пульт
010	Лампа УФО на штанге 1	АРУФОШ-45	Штанга
011	Реостат УФО	РУФО-48	Центральный пульт
012	Лампа УФО на штанге 2	АРУФОШ-45	Штанга
013	Автомат защиты сети	АЗС-5	Доска приборов
014	Реостат подсвета	РЛ-70	Центральный пульт
015	Лампа подсвета компаса		Компас КИ-11
016	Кабинная лампа освещения планшета	КЛСРК-45	Правый борт
017	Выключатель	В-45	Центральный пульт
018	Плафон освещения кабины	П-39	Шпангоут № 5
019	Выключатель	В-45	Шпангоут № 15
020	Плафон освещения хвостового отсека	П-39	Шпангоут № 15
021	Реостат УФО	РУФО-48	Центральный пульт
022	Лампа УФО	АРУФОШ-45	Левый борт
023	Автомат защиты сети	АЗС-5	Доска приборов
024	Реостат УФО	РУФО-48	Центральный пульт
Р9	Предохранитель АРК-5	СП-10	Плюсовой щиток
Р10	Сопротивление	150 *ом*	То же

Обозначение	Наименование	Тип	Место установки
Р11	АЗС альтернатора	АЗС-10	Доска приборов
Р12	Фильтр	ФТ-14	Шпангоут № 5
Р13	АЗС включения СПУ	АЗС-5	Доска приборов
Р15	Предохранитель АРК-5	СП-5	Плюсовой щиток
Р16	Предохранитель ДИК	СП-10	То же
П01	Автомат защиты сети	АЗС-5	Доска приборов
П02	Кнопка включения баллона	204-К	То же
П03	Кнопка контроля сигнализации пожара	204-К	»
П04	Лампа сигнализации пожара	СЛЦ-45	»
П05	Баллон с пироголовкой		Шпангоут № 3
П06	Термоизвещатель		Моторама
П07	»		»
Т1	Выключатель обогрева ПВД-НИСО	В-45	Доска приборов
Т2	Обогрев ПВД-НИСО	При ГИЗ	Левая стойка
025	Лампа УФО	АРУФОШ-45	Правый борт
026	Реостат УФО	РУФО-48	Левый пульт
027	Лампа УФО левого пульта	АРУФОШ-45	То же
028	Кабинная лампа освещения планшета	КЛСРК-45	Левый борт
029	Автомат защиты сети	АЗС-5	Доска приборов
030	Лампа освещения РСБ-5	КЛСРК-45	Шпангоут № 7
032	Реостат УФО	РУФО-48	Центральный пульт
033	Лампа УФО	АРУФОШ-45	То же
034	Реостат УФО	РУФО-48	»
035	Лампа УФО	АРУФОШ-45	»
036	Автомат защиты сети	АЗС-5	Доска прибора
037	Лампа освещения за доской	КЛС-39	За доской приборов
038	Выключатель освещения за доской	ВК-2-142Г	Доска приборов
039	Выключатель	В-45	Центральный пульт
040	Плафон освещения в фюзеляже	П-39	Фюзеляж
041	То же	П-39	»
044	Плафон освещения под полом летчика	П-39	Под полом летчика
045	Включение освещения под полом летчика	ВК2-142Г	Люк между шпангоутами № 2 и 3
Р1	Автомат защиты сети	АЗС-5	Доска приборов
Р2	Розетка питания	48-К	Хвостовая часть фюзеляжа
Р3	Автомат защиты сети	АЗС-10	Доска приборов
Р4	Розетка питания командной радиостанции	48-К	Фюзеляж
Р5	То же	48-К	»
Р6	Розетка питания СПУ	48-К	»
Р7	АЗС включения	АЗС-10	Доска приборов
Р8	АЗС включения связной радиостанции	АЗС-40	То же

От плюсовой шинки отходят: плюсовые провода к АЗС, установленным на центральном откидном щитке доски приборов, на щитке АНО, на центральном пульте, на левом пульте; плюсовые провода стартера и зажигания. Текстолитовая панель с установленными на ней агрегатами укреплена на двух дуралюминовых кронштейнах, приклепанных к обшивке у шпангоута № 1.

Для удобства монтажа и демонтажа вся электросеть самолета разбита на следующие участки, соответствующие определенным агрегатам самолета:

1. Моторный.
2. Кабина летчика.
3. Средняя часть фюзеляжа и центроплан.



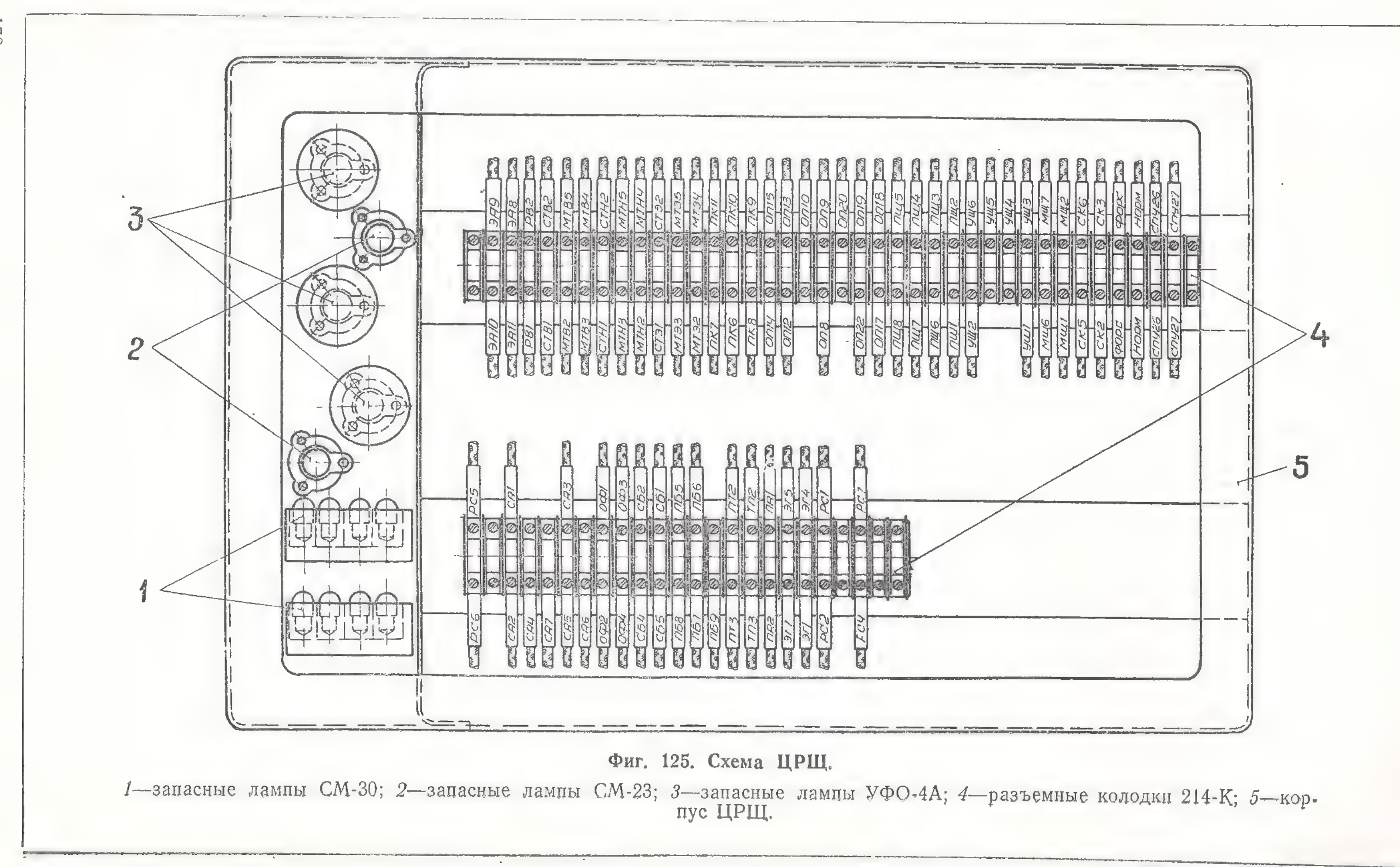
Фиг. 124. Электрощиток.

1—шунт амперметра А-46; *2*—запасные предохранители; *3*—реостат РЛ-70; *4*—гасящее сопротивление; *5*—инерционный предохранитель ИП-50; *6*—шинка; *7*—шунт вольтамперметра ВА-240; *8*—шинка; *9*—колодка; *10*—предохранитель СП-5; *11*—предохранитель СП-10.

4. Крылья (каждое в отдельности).
5. Хвостовая часть фюзеляжа.
6. Хвостовое оперение.

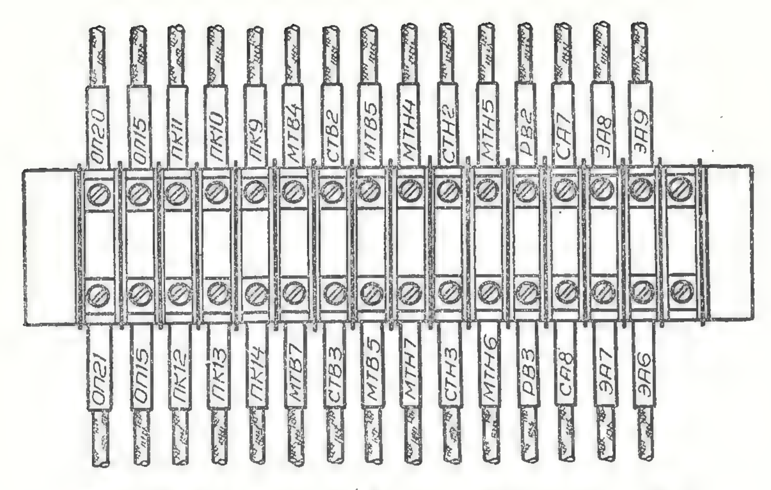
Соединение участков электропроводки между собой выполнено посредством штепсельных разъемов и разъемных колодок. В центре соединения всех электрожгутов между шпангоутами № 5 и 6 находится центральный распределительный щит. Схема ЦРЩ указана на фиг. 125. Рядом с ЦРЩ, в одной коробке, но с отдельным доступом, расположена коробка запасных ламп. На крышке ЦРЩ с внутренней стороны и около разъемной колодки у шпангоута № 15 наклеены фотосхемы с указанием номеров проводов, подключенных к зажимам 214-К. Схема разъемной колодки у шпангоута № 15 показана на фиг. 126.

Электросеть самолета выполнена проводами марки БПВЛ сечением от 0,5 *мм*² до 25 *мм*². Электрожгуты в моторном отсеке, в крыльях, в хвостовом оперении и грузовом отсеке фюзеляжа (вне коробов) проложены в металлической оплетке. Жгуты, идущие в кабине летчика и в хвостовом отсеке фюзеляжа, не экранированы. Электрожгуты, идущие от шпангоута № 15 до ЦРЩ, проложены в коробе, жестко укрепленном к шпангоутам фюзеляжа. Жгуты в коробе и на выходе из короба до ЦРЩ крепятся пружинными зажимами, обеспечивающими легкосъемность жгутов. Все провода маркированы буквенно-цифровыми бирками из хлорвиниловых трубок с нанесенными на них обозначениями, согласно полумонтажной схеме.



Фиг. 125. Схема ЦРЩ.

1—запасные лампы СМ-30; *2*—запасные лампы СМ-23; *3*—запасные лампы УФО-4А; *4*—разъемные колодки 214-К; *5*—корпус ЦРЩ.



Фиг. 126. Схема разъемной колодки у шпангоута № 15.

ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

АГРЕГАТЫ ЗАПУСКА МОТОРА

Для запуска на моторе установлен электроинерционный стартер РИМ-24ИР.

Технические данные стартера РИМ-24ИР

Напряжение	24 *в*
Крутящий момент муфты (при статической регулировке)	110±5 *кгм*
Скорость маховика	12 500 об/мин
Направление вращения со стороны маховика	Левое
Вес собранного стартера, включая электродвигатель, магнитный включатель, кнопку стартера, пусковую катушку, реле	21,06 *кг*

Управление электроинерционным стартером осуществлено автоматом защиты АЗС-20 и кнопкой КС-3. Рядом с кнопкой КС-3 установлена рукоятка ручного сцепления храповика. При выключенном положении АЗС-20 исключается включение цепи стартера при случайном нажатии на кнопку КС-3.

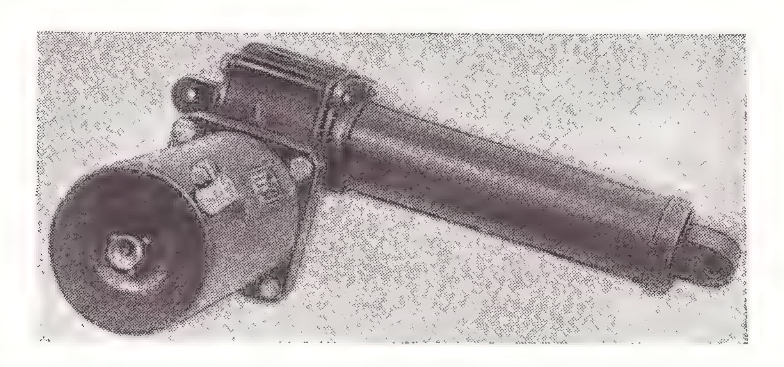
Электродвигатель стартера включается в бортовую сеть электромагнитным реле ВМ-177, установленным на электростартере. Рядом с ВМ-177 установлено реле храповика РА-176. Пусковая катушка КП-47-16 смонтирована на подкосе моторной рамы. Переключатель магнето ПМ-1 смонтирован на приборной доске.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЗМЫ

На самолете установлены следующие электромеханизмы:

1. Два электромеханизма УЗ-1А (фиг. 127) управления верхними и нижними закрылками. Механизм управления верхними закрылками установлен в верхней части фюзеляжа между шпангоутами № 8 и 9. Механизм закрыт легкосъемным кожухом. Механизм управления нижними закрылками расположен под грузовым полом между шпангоутами № 8 и 9. Доступ к нижнему УЗ-1А имеется через откидную крышку люка.

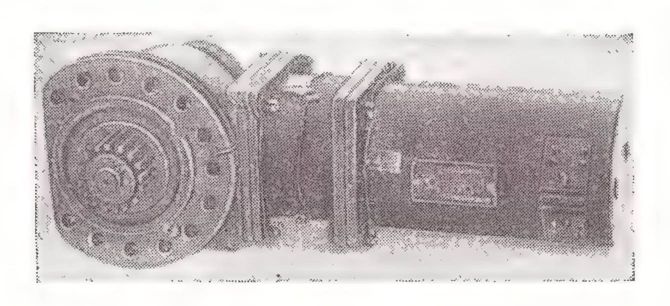
Ограничение хода штока УЗ-1А производится концевыми выключателями ВК-44, установленными на шпангоуте и кожухе крепления электромеханизма. В цепи управления УЗ-1А включено два реле РРТ-40, по одному на каждый электромеханизм, служащие для дистанционного включения реверсирования и для обеспечения электродинамического торможения в момент срабатывания концевого выключателя ВК-44.



Фиг. 127. Электромеханизм УЗ-1А.

Выпуск и уборка закрылков производятся при помощи кнопок 205-К. Кнопка выпуска закрылков вмонтирована в рукоятку сектора газа, кнопка уборки закрылков расположена на верхней панели центрального пульта. Около кнопки имеется трафарет «Закрылки вверх».

Защита электроцепей питания и управления УЗ-1А выполнена тремя автоматами защиты сети, установленными на щитке приборной доски. Один АЗС-5 установлен в цепи управления УЗ-1А и два АЗС-15 — в цепях питания верхнего и нижнего УЗ-1А. Если необходимо отключение верхних или нижних закрылков, необходимо выключить соответствующий АЗС.



Фиг. 128. Электромеханизм УР-7М.

Положение верхних закрылков контролируется прибором УЗП-47. Датчик прибора расположен на шпангоуте № 8 и укреплен на дюралюминовом кронштейне, приклепанном к шпангоуту. Поводок датчика тягой соединен с качалкой управления закрылками. Указатель прибора расположен на верхней панели центрального пульта.

2. Электромеханизм УР-7М (фиг. 128) управления створками капота. Механизм расположен на шпангоуте № 1 со стороны кабины. Управление УР-7М производится нажимным переключателем НП-1М, расположенным на верхней панели центрального пульта.

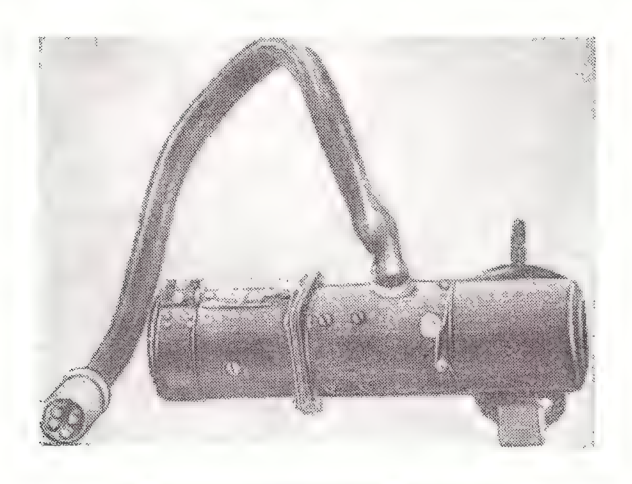
3. Электромеханизм УР-7М управления створками туннеля маслорадиатора.

Механизм расположен на съемном кожухе крепления створок. Положение створок контролируется прибором УПЗ-48. Датчик прибора расположен рядом с электромеханизмом УР-7М и укреплен на дуралюминовом кронштейне, приклепанном к шпангоуту № 1. Поводок датчика при помощи тяги соединен с рычагом, жестко укрепленным на оси управления створками. Управление электромеханизмом УР-7М производится нажимным переключателем ПН-1М. Нажимной переключатель и указатель положения створок расположены на верхней панели центрального пульта.

4. Электромеханизм УТ-3 (фиг. 129) управления триммером элерона расположен в левом элероне.

5. Электромеханизм УТ-3 управления триммером руля высоты расположен в левом руле высоты.

6. Электромеханизм УТ-3 управления триммером руля направления расположен в руле направления.



Фиг. 129. Электромеханизм УТ-3.

Для подхода к механизму УТ-3 в соответствующих агрегатах самолета предусмотрены лючки.

Управление электромеханизмами УТ-3 производится соответствующими нажимными переключателями НП-1М, расположенными на верхней панели центрального пульта. Около каждого НП-1М имеется трафарет, указывающий его назначение. Рядом с переключателями расположена сигнальная лампочка в арматуре СЛЦ-45, сигнализирующая о нейтральном положении соответствующего триммера.

7. Заправочный насос БПК-4. Насос установлен под полом летчика. Подход к насосу имеется через большой нижний люк фюзеляжа. Электроцепь питания насоса защищена автоматом защиты АЗС-15, установленным на левом пульте. Для предохранения от случайного включения при пользовании рукояткой четырехходового крана АЗС закрыт защитным колпачком.

8. Спиртовой насос СН-1. Насос установлен под полом летчика на шпангоуте № 4. Обороты насоса регулируются реостатом Р15-45, установленным на левом пульте. Электроцепь питания СН-1 защищена автоматом защиты АЗС-5, установленным рядом с реостатом на левом пульте.

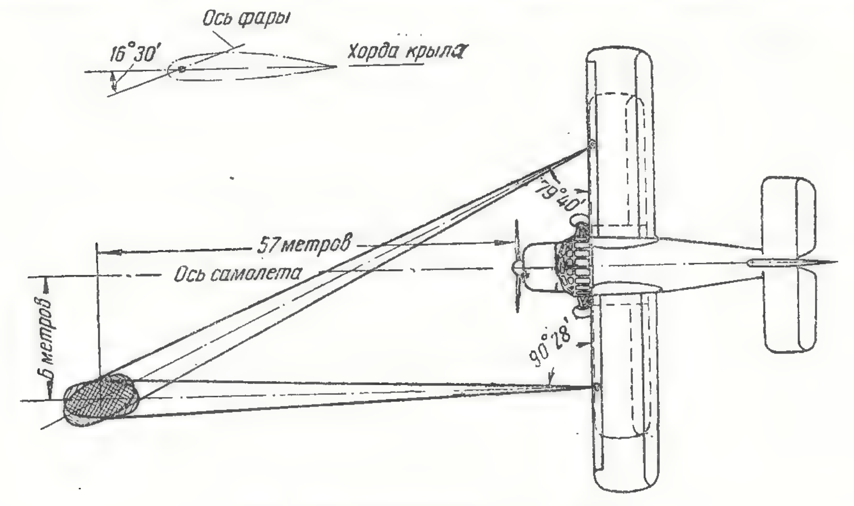
9. Электрические стеклоочистители АС-2. Электроприводы стеклоочистителей установлены на шпангоуте № 1 и укреплены каждый двумя стяжными хомутами. Редукторы со щетками установлены по одному на левом и правом бортовых стеклах фонаря. С целью умень-

шения электропомех радиоприему в цепь питания электроприводов стеклоочистителей включен фильтр ФТ-14, установленный на шпангоуте № 1. Электроприводы включаются автоматом защиты АЗС-5, установленным на левом пульте.

ПОСАДОЧНЫЕ ФАРЫ

Для обеспечения посадки при ночных полетах на самолете установлены две фары ФС-155.

Фары смонтированы на шарнирных кронштейнах в передних кромках нижних крыльев. Отсеки фар закрыты плексигласовой крышкой люка. Установка фар на заводе производится по специальным шаблонам, так что оптические оси их при трехточечном положении самолета пересека-



Фиг. 130. Установочные углы фар.

ются впереди самолета на расстоянии 57 *м* и влево от продольной оси на 6 *м*. Включение фар производится раздельно автоматами защиты сети АЗС-15, установленными на щитке приборной доски.

Установочные углы фар показаны на фиг. 130.

АЭРОНАВИГАЦИОННЫЕ ОГНИ

На самолете установлены аэронавигационные огни типа БС-42 и хвостовой огонь ХС-39. Бортовые огни смонтированы в верхних крыльях. Верхние арматуры смонтированы непосредственно на обшивке крыла, нижние — на откидных крышках лючков, через которые имеется доступ к патронам и лампам.

Хвостовой огонь смонтирован на задней кромке руля направления. Схема включения огней обеспечивает раздельное включение верхних и нижних АНО. Хвостовой огонь включается вместе с нижними АНО. Цепи верхних и нижних АНО защищены автоматами защиты АЗС-5, являющимися одновременно и выключателями.

ОСВЕЩЕНИЕ

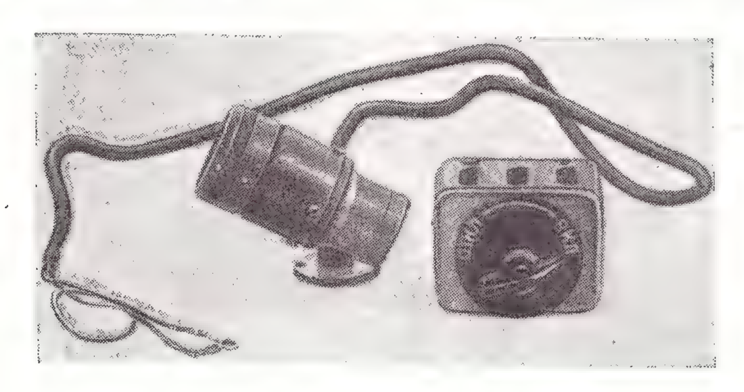
Кабина летчиков и приборная доска освещается лампами ультрафиолетового облучения и белого света. В качестве ультрафиолетовых источников применены лампы типа УФО-4А в арматуре АРУФОШ-45 (фиг. 131). Вблизи арматур АРУФОШ-45 смонтированы реостаты типа РУФО-48. Каждая лампа включена через самостоятельный реостат.

На самолете установлено семь комплектов арматуры ультрафиолетового освещения. Две арматуры АРУФОШ-45, укрепленные на правом и левом бортах, освещают соответственно правую и левую панели приборной доски. Две арматуры укреплены на боковых стенках центрального пульта и освещают приборные панели. Две арматуры укреплены на поворотной штанге и освещают центральный пульт. Одна арматура на левом борту предназначена для освещения левого пульта.

Все пояснительные трафареты покрыты светящейся массой временного действия и хорошо видны при облучении их ультрафиолетовым светом.

При открытых светофильтрах арматур АРУФОШ-45 кабина освещается мягким голубоватым светом, не утомляющим глаза членов экипажа.

Для освещения планшетов экипажа на правом и левом борту установлены кабинные лампы белого света в арматурах типа КЛСРК-45.



Фиг. 131. Арматура ультрафиолетового облучения.

Установка ламп обеспечивает при необходимости освещение приборных панелей. На шпангоуте № 5 установлен плафон белого света П-39.

Компас КИ-11 и щиток управления радиокомпасом имеют индивидуальное освещение. В цепи лампы подсвета компаса КИ-11 для уменьшения яркости светового потока включены последовательно два реостата РЛ-70. Реостат, установленный на щитке за приборной доской, включен постоянно в цепь как балластное сопротивление. Световой поток регулируется реостатом, установленным вблизи компаса.

Для освещения пространства за приборной доской установлена лампа белого света в арматуре КЛС-39. Включение лампы происходит автоматически выключателем ВК2-142Г при открытии центрального щитка приборной доски. Для освещения монтажей, расположенных под полом летчика, установлен плафон П-39, который включается автоматически выключателем ВК2-142Г при открытии люка. Защита цепей питания освещения выполнена автоматами защиты типа АЗС.

Освещение грузового отсека осуществляется двумя плафонами П-39, установленными на обшивке фюзеляжа сверху около шпангоутов № 6 и 14. Освещение установки радиооборудования осуществляется лампой КЛСРК-45, установленной на шпангоуте № 7.

Для освещения хвостового отсека на шпангоуте № 15 установлен плафон П-39. Плафон включается выключателем В-45, установленным рядом с плафоном со стороны грузовой кабины.

Для переносного освещения предусмотрены три штепсельных розетки, установленные вблизи ЦРЩ, в центроплане над лючком слива конденсата из проводки ПВД и на правом борту между шпангоутами № 14 и 15.

СИГНАЛИЗАЦИЯ

На самолете предусмотрена сигнализация открытого положения грузовой и пассажирской дверей, производимая выключателем ВК2-142Г, работающим на размыкание, и сигнальной лампочкой в арматуре СЛЦ-45 с красным светофильтром. Выключатель смонтирован на окантовке двери, арматура СЛЦ-45 — на центральном пульте. Когда одна из дверей открыта, сигнальная лампа горит.

Для подачи звуковой сигнализации на шпангоуте № 6 установлена сирена С-1. Сирена включается кнопкой 204-К, установленной на центральном пульте.

ПИТАНИЕ ПРИБОРОВ И ОБОГРЕВ ПВД

Из электрических авиационных приборов на самолете установлены: авиагоризонт АГК-47Б, компас ДИК, термометры ТУЭ-48, приборы УПЗ-48 и УЗП-47. Для предохранения от обледенения предусмотрен электрообогрев ПВД.

ПИТАНИЕ РАДИОУСТАНОВОК

Радиоустановки питаются раздельно для каждой установки через автоматы защиты сети, являющиеся одновременно и выключателями. Защита сети по переменному току от преобразователя МА-250 выполнена плавкими предохранителями типа СП.

РАДИООБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Радиооборудование самолета позволяет вождение самолета по заданному курсу, а также производить расчет захода на посадку при ночном полете и при неблагоприятных метеорологических условиях.

Самолет оборудован следующей радиоаппаратурой:

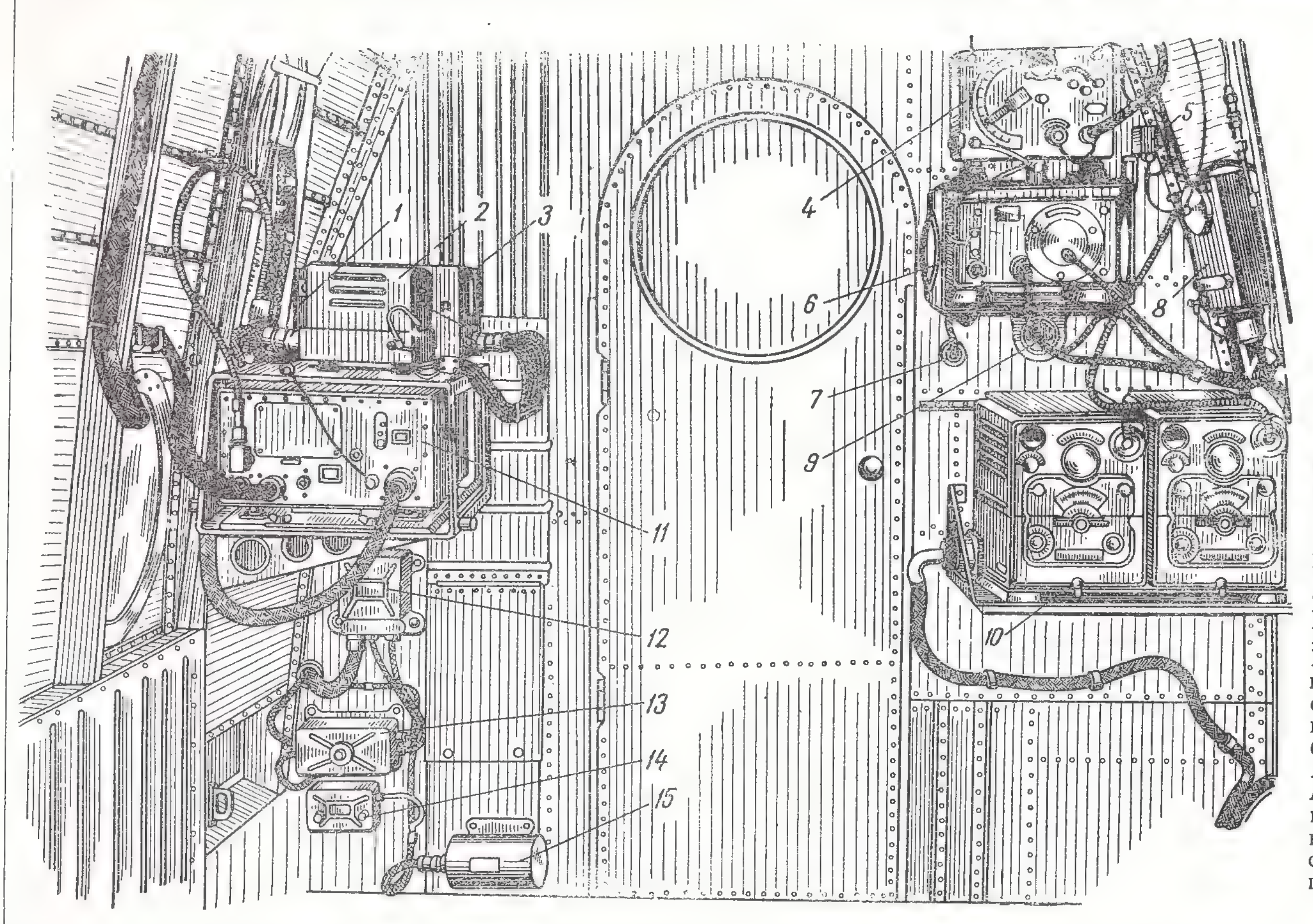
1. Связной радиостанцией (комплектация по литеру «5»).
2. Командной радиостанцией (комплектация приемника по литеру «Н», передатчика — по литеру «Д»).
3. Автоматическим радиокомпасом АРК-5 (комплектация по литеру «12»).
4. Маркерным приемником типа МРП (комплектация по литеру «Е»).
5. Радиовысотомером РВ-2 (комплектация по литеру «С»).
6. Самолетным переговорным устройством.
7. Самолетным радиоответчиком (комплектация по литеру «Р»).

Расположение радиооборудования на шпангоуте № 5 показано на фиг. 132.

СВЯЗНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

Связная радиостанция является самолетной приемо-передающей радиостанцией, предназначенной для симплексной телеграфно-телефонной связи самолетов с земными радиостанциями и между собой в полете. Связь с помощью связной радиостанции можно вести только с правого сиденья.

Комплект радиостанции состоит из:
двух блоков высокой частоты с подставкой;
силового элемента с умформером РУК-300Б;
антенного элемента с кварцевым калибратором;
пульта управления;
выносного индикатора;

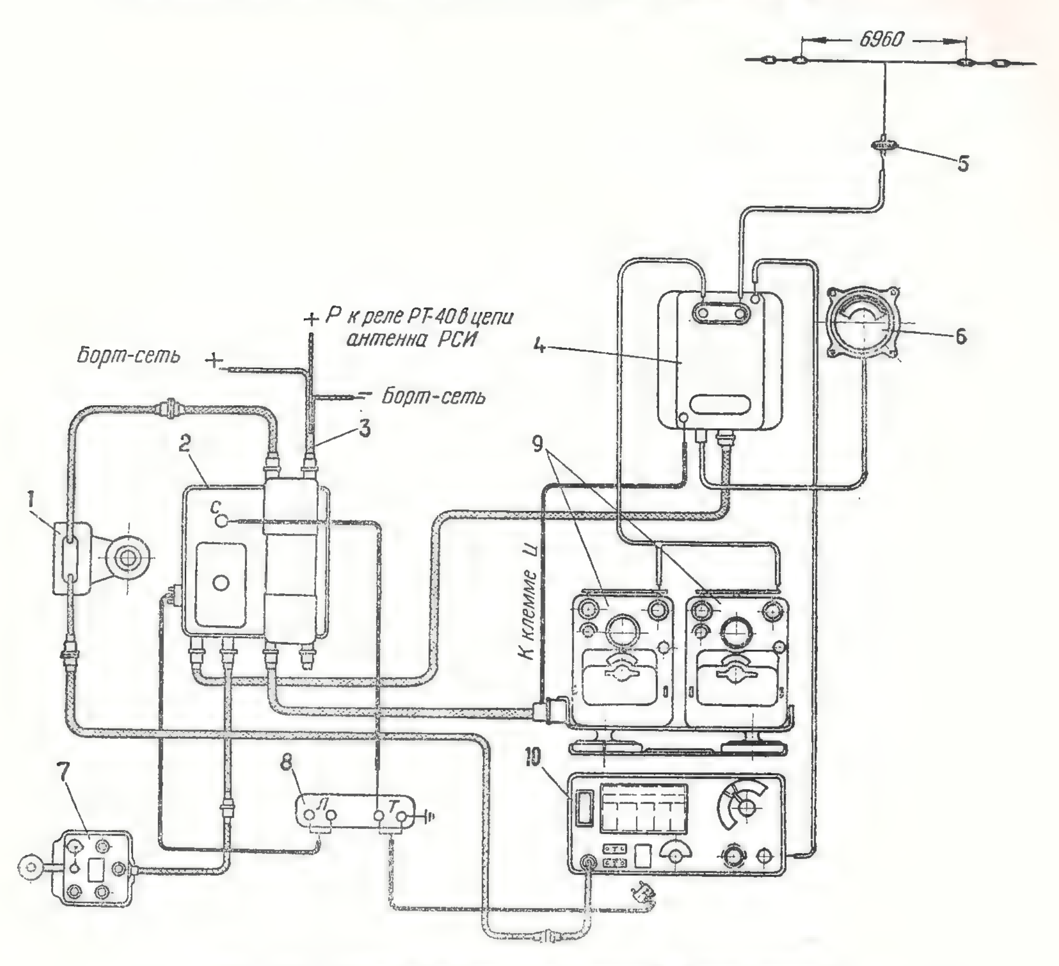


Фиг. 132. Расположение оборудования на шпангоуте № 5.

1—приемник МРП; *2*—усилитель СПУ; *3*—усилитель ДИК; *4*—передатчик типа РСИ; *5*—реле РТ-40; *6*—приемник типа РСИ; *7*—розетка питания; *8*—антенный элемент связной станции; *9*—выносной индикатор; *10*—блоки высокой частоты: *11* — приемо-передатчик АРК-5; *12*—регуляторная коробка; *13*—сетьевой фильтр; *14*—фильтр в сети авиагоризонта; *15*—преобразователь авиагоризонта.

приемника типа УС с умформером РУ-11А;
соединительных кабелей.

Полумонтажная схема радиостанции приведена на фиг. 133.



Фиг. 133. Полумонтажная схема связной радиостанции.

1—умформер; *2*—силовой элемент; *3*—кабель питания; *4*—антенный элемент; *5*—проходной изолятор; *6*—выносной индикатор; *7*—пульт управления; *8*—абонентская колодка; *9*—блоки высокой частоты; *10*—приемник.

Монтаж связной радиостанции на самолете

Блоки высокой частоты установлены на дуралюминовом кронштейне, укрепленном к шпангоуту № 5 со стороны грузового отсека.

Приемник типа УС установлен в нише правой части приборной доски на четырех амортизаторах 271С2-4.

Умформер РУ-11А установлен на полу кабины летчика возле правого сиденья. Антенный элемент установлен на дуралюминовых кронштейнах, приклепанных к стрингерам правого борта между шпангоутами № 5 и 6 вблизи блоков высокой частоты.

Силовой элемент установлен в нише грузового пола у шпангоута № 5 и укреплен к дуралюминовым коробчатым профилям, приклепанным к обшивке фюзеляжа. Для предохранения силового элемента от механических повреждений выступающая часть его закрыта легко открывающимся кожухом.

Пульт управления установлен на двух дуралюминовых кронштейнах, прикрепленных к окантовке фонаря в кабине летчика возле правого сиденья.

Все кабели укреплены пружинными зажимами, обеспечивающими их легкосъемность.

Для подключения шлемофона возле пульта управления у правого сиденья на фонаре установлена абонентская колодка.

КОМАНДНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ ТИПА РСИ

Командная радиостанция является приемо-передающей симплексной коротковолновой радиотелефонной станцией, предназначенной для связи самолета с землей и между самолетами в полете.

На самолете она используется как командная станция главным образом для связи между самолетами и с землей в пределах аэродрома.

В комплект радиостанции РСИ входят:

передатчик типа РСИ;

приемник типа РСИ;

умформер РУ-45А с фильтром;

щиток дистанционного управления приемником;

комплект кабелей.

Полумонтажная схема радиостанции РСИ приведена на фиг. 134.

Монтаж командной радиостанции на самолете

Командная радиостанция установлена на правой части шпангоута № 5 со стороны грузового отсека над блоками высокой частоты связной радиостанции. Настройка приемника производится со щитка дистанционного управления, установленного на фонаре перед сиденьем летчика.

Настройка передатчика на нужную волну производится непосредственно на передатчике.

Для дистанционного включения передатчика установлены кнопки включения в следующих местах:

а) на левой ручке штурвала летчика;

б) на правой ручке штурвала второго управления;

в) на кронштейне крепления командной радиостанции около передатчика.

Умформер РУ-45А установлен на панели, приклепанной к верхним горизонтальным профилям шпангоутов № 5 и 6 и укреплен кожаными ремешками.

РАДИОКОМПАС АРК-5

Автоматический радиокомпас АРК-5 предназначается для:

а) вождения самолета по приводным и широковещательным радиостанциям и радиомаякам;

б) определения расчетного места самолета;

в) расчета слепой посадки.

Радиокомпас АРК-5 позволяет решать следующие навигационные задачи:

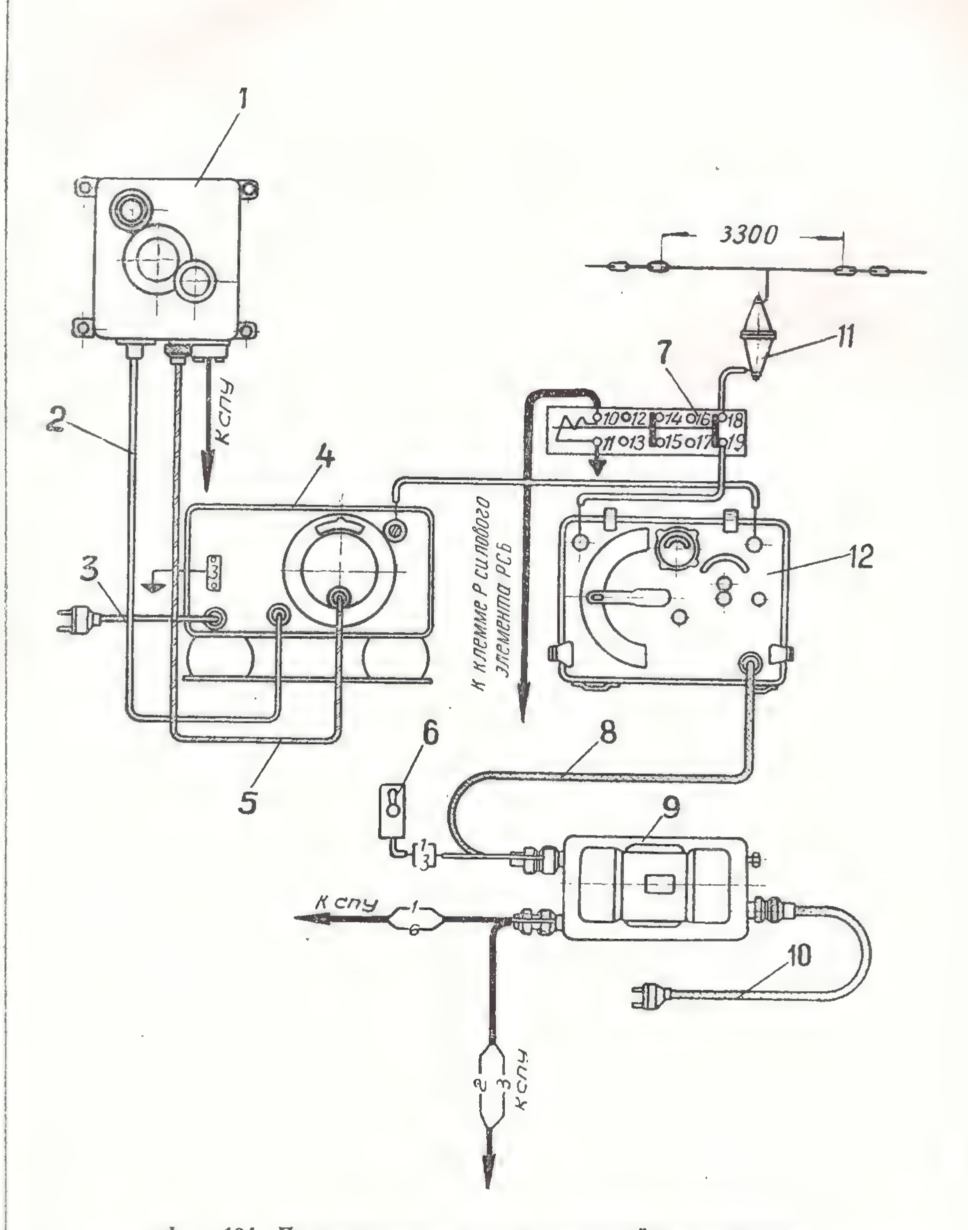
1) совершать полет на радиостанцию с визуальной индикацией курса;

2) совершать полет на радиостанцию со слуховой индикацией курса;

3) совершать полет от радиостанции (как вспомогательное средство);

4) определять углы сноса и векторы ветра;

5) определять пеленги радиостанции автоматически по указателю радиокомпаса и слуховым методом;



Фиг. 134. Полумонтажная схема командной радиостанции.

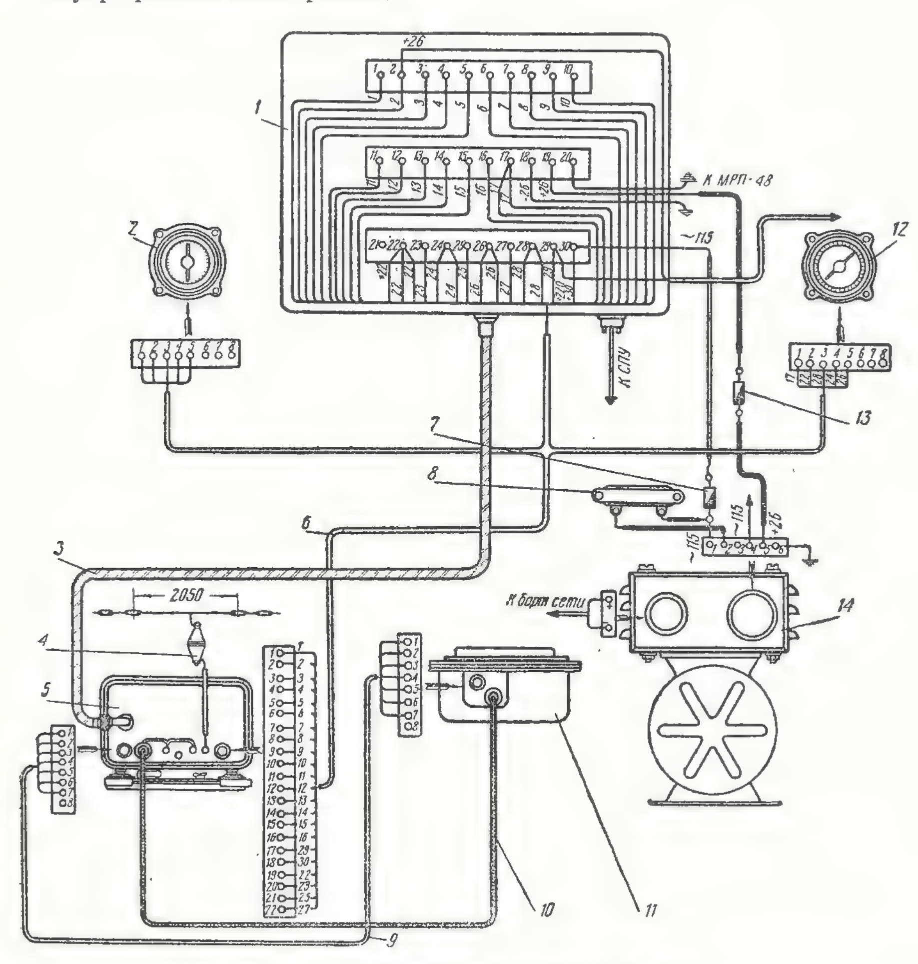
1—щиток настройки приемника; *2*—кабель щитка; *3*—кабель питания; *4*—приемник; *5*—гибкий валик; *6*—переключатель мощности; *7*—реле в цепи антенны; *8*—кабель умформера; *9*—умформер; *10*—кабель питания; *11*—проходной изолятор; *12*—передатчик.

6) совершать полет по радиомаяку, работающему модулированными колебаниями, зоной или пеленгом.

Комплект радиокомпаса АРК-5 состоит из:

приемника;

внутрифюзеляжной рамки;



Фиг. 135. Полумонтажная схема АРК-5.

1—распределительная колодка щитка настройки; *2*—указатель летчика; *3*—гибкий валик; *4*—проходной изолятор; *5*—приемник; *6*—кабель щитка; *7*—предохранитель; *8*—гасящее сопротивление; *9*—кабель механизма рамки; *10*—кабель рамки; *11*—рамка; *12*—указатель штурмана; *13*—предохранитель; *14*—мотор-альтернатор.

щитка дистанционного управления;

указателя курса летчика;

указателя курса штурмана;

дегидратора и ряда других деталей.

Полумонтажная схема АРК-5 приведена на фиг. 135.

Монтаж АРК-5 на самолете

Приемник радиокомпаса АРК-5 установлен в коробчатом кронштейне, укрепленном на левом борту фюзеляжа между шпангоутами № 5 и 6.

Рамка укреплена к чашке сверху фюзеляжа между шпангоутами № 6 и 7 и закрыта плексигласовой крышкой.

Для предохранения корпуса рамки от действия солнечных лучей внутренняя поверхность крышки сделана матовой.

На наружной поверхности крышки нанесена краской стрелка, указывающая положение крышки относительно продольной оси самолета.

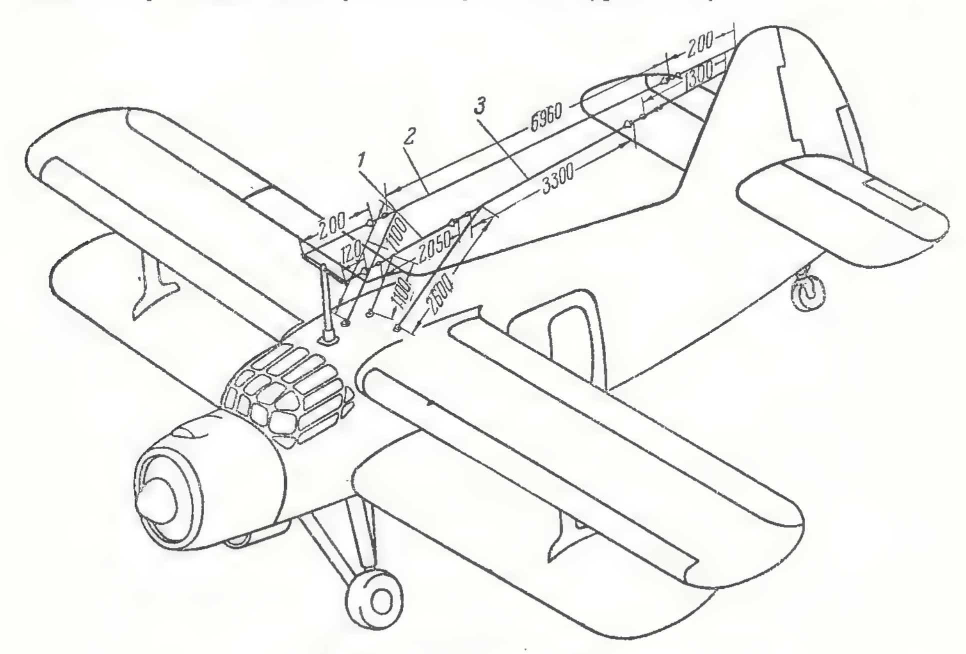
Для герметизации между чашкой и крышкой проложена прокладка из тиоколовой ленты.

Рядом с рамкой укреплен дегидратор, соединенный с полостью рамки дюритовым шлангом. Дегидратор служит для предохранения механизма рамки от конденсации в нем влаги. Щиток управления радиокомпасом расположен на центральном щитке приборной доски. Выход телефонов от щитка управления через спаренные переключатели, установленные на центральном пульте, подключен к абонентским щитам СПУ обоих членов экипажа.

Кабели АРК-5 укреплены пружинными замками, обеспечивающими их легкосъемность.

АНТЕННЫ СВЯЗНОЙ РАДИОСТАНЦИИ, АРК-5 И КОМАНДНОЙ РАДИОСТАНЦИИ

Антенны связной радиостанции, командной радиостанции и радиокомпаса АРК-5 расположены в верхней части фюзеляжа между килем и мачтой, установленной у шпангоута № 5 (фиг. 136).



Фиг. 136. Антенная система.

1—антенна АРК-5; *2*—антенна связной станции; *3*—антенна командной станции.

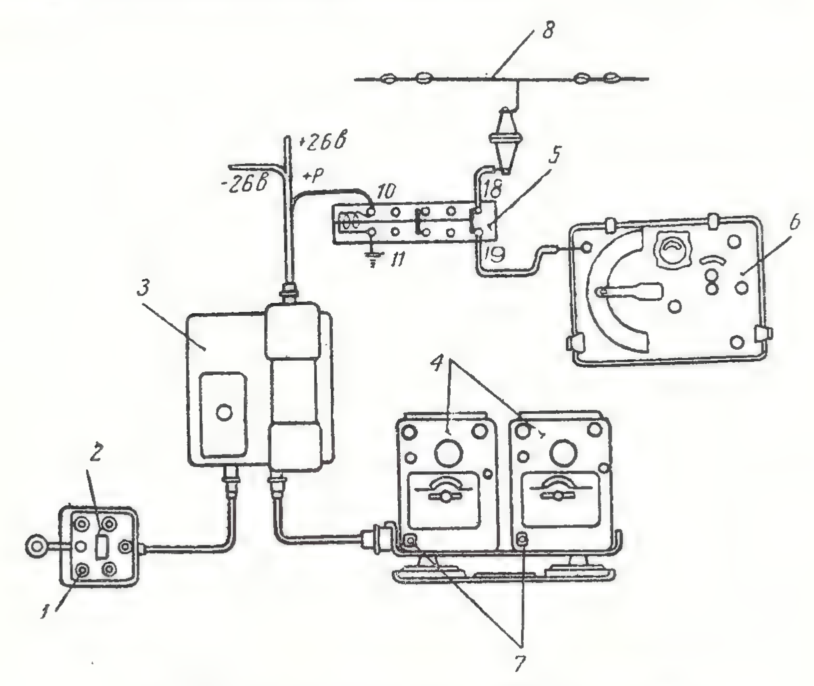
Мачта антенны цельнометаллическая, высотой 900 *мм*. Верхняя часть мачты имеет поперечную траверсу, на концах которой имеются крючки для подвески антенн. Со стороны киля антенны имеют пружинные амортизаторы.

Горизонтальная часть антенны связной радиостанции выполнена одним самостоятельным лучом — от киля до правого конца траверсы на мачте. Второй горизонтальный луч от киля до левого конца траверсы разделен на две антенны для командной радиостанции и для АРК-5.

Передняя антенна для АРК-5, задняя — для командной радиостанции. Антенны изготовлены из медного канатика 7×7×1,8 по ВТУ МЭП 664—47.

У каждой пары антенных изоляторов в передней части установлены резиновые противообледенительные колпачки. Внутренние вводы антенн выполнены медным луженым проводом. Внутренние вводы крепятся к элементам конструкции с помощью плексигласовых изоляторов.

Для исключения вредного влияния антенны связной радиостанции на работу приемника командной радиостанции в антенный ввод командной радиостанции включено реле РТ-40, которое выключает антенну при включении передатчика связной радиостанции.



Фиг. 137. Схема включения реле РТ-40 в антенну командной станции.

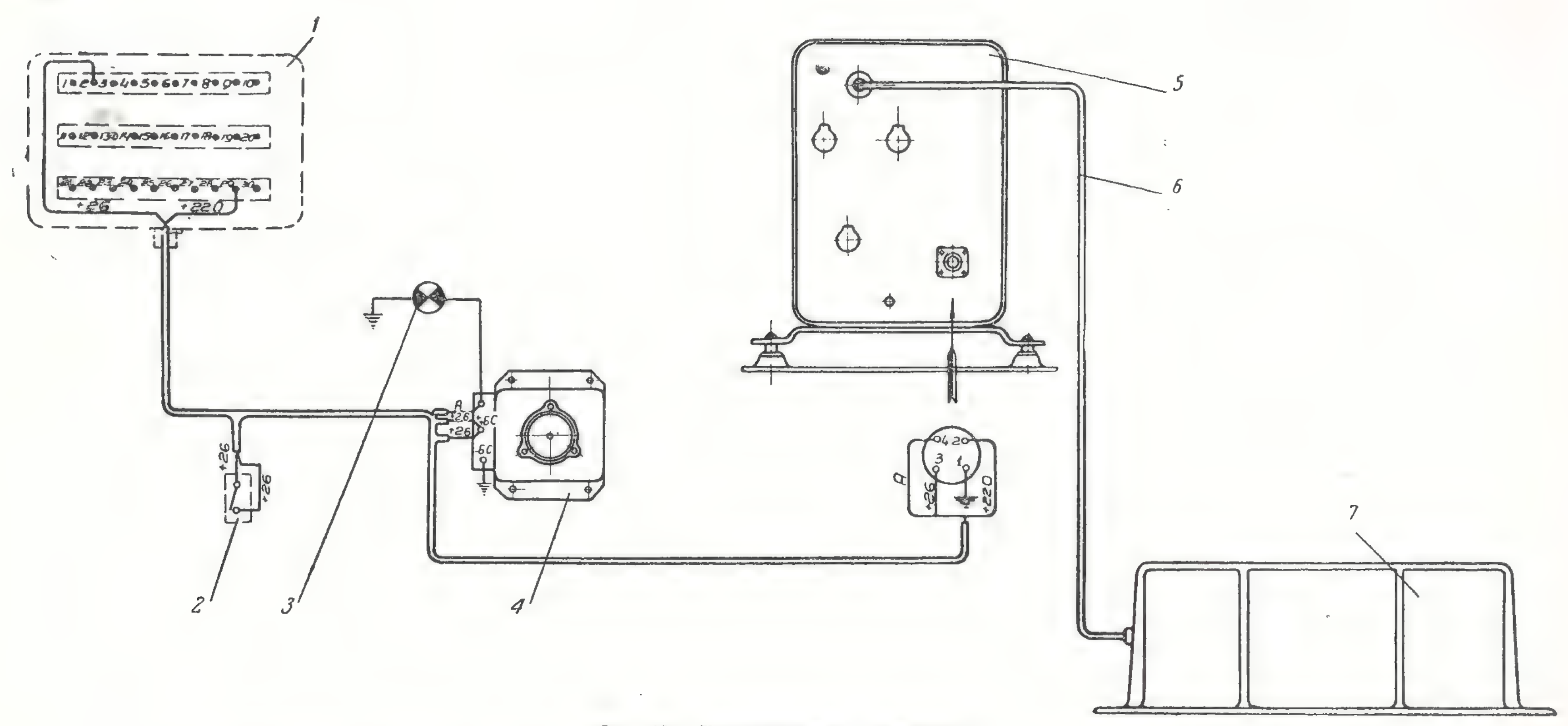
1—переключатель «ПРД-ПРМ»; *2*—пульт управления командной станции; *3*—силовой элемент командной станции; *4*—блоки высокой частоты командной станции; *5*—реле РТ-40; *6*—передатчик командной станции; *7*—ключ включения блоков при настройке; *8*—антенна командной станции.

На фиг. 137 указана схема включения реле РТ-40 в антенную систему связной станции.

При включении переключателя *1* или при включении блоков высокой частоты переключателями *7* по проводу «+Р» к реле РТ-40 подается плюс бортсети. Срабатывая, реле размыкает контакты, отключая антенну связной станции.

РАДИОПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО МРП

Маркерное радиоприемное устройство предназначается для приема сигналов УКВ маркерных радиомаяков и служит для определения момента пролета над радиомаяком. Этот момент определяется по загоранию сигнальной лампочки, установленной на левой панели приборной доски и включению звонка.



Фиг. 138. Полумонтажная схема МРП.

1—щиток АРК-5; *2*—выключатель; *3*—сигнальная лампа; *4*—блок сигнализации; *5*—приемник; *6*—антенный фидер; *7*—рамка.

Комплект устройства состоит из:

приемника МРП;

внутрифюзеляжной антенны с антенным фидером;

блока сигнализации.

Полумонтажная схема приведена на фиг. 138.

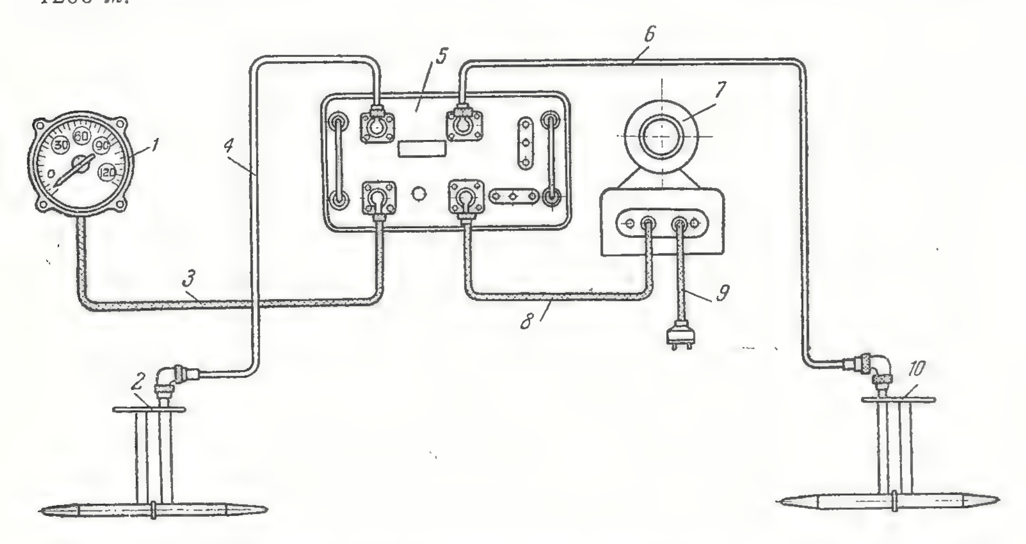
Монтаж МРП на самолете

Приемник МРП установлен на кронштейне крепления АРК-5.

Внутрифюзеляжная антенна установлена в грузовом отсеке фюзеляжа между шпангоутами № 7 и 8 и укреплена к нижней обшивке фюзеляжа, имеющей вырез под размер основания корпуса антенны. Блок сигнализации установлен на шпангоуте № 5 слева от головы летчика.

РАДИОВЫСОТОМЕР РВ-2

Радиовысотомер малых высот РВ-2 служит для определения истинной высоты полета самолета над земной поверхностью в диапазоне до 1200 *м*.



Фиг. 139. Полумонтажная схема РВ-2.

1—индикатор; *2*—приемная антенна; *3*—кабель индикатора; *4*—кабель антенны; *5*—приемо-передатчик; *6*—кабель антенны; *7*—умформер; *8*—кабель умформера; *9*—кабель питания; *10*—передающая антенна.

Радиовысотомер используется при полетах в сложных метеорологических условиях вне видимости земли, при пробивании низкой облачности, при посадке в условиях плохой видимости, а также в сочетании с другими навигационными средствами для выполнения расчета захода на посадку вне видимости земли. Радиовысотомер дает надежный контроль за снижением самолета до высоты 20—30 *м*.

Комплект радиовысотомера РВ-2 состоит из:

приемо-передатчика с амортизационной рамой;

индикатора высоты ПРВ-46;

умформера РУ-11АМ;

передающей и приемной антенн;

соединительных кабелей и антенных фидеров.

Полумонтажная схема РВ-2 приведена на фиг. 139.

Монтаж РВ-2 на самолете

Приемо-передатчик и умформер установлены между шпангоутами № 21 и 22 на специальном кронштейне. Индикатор установлен на левой приборной панели.

Приемная и передающая антенны установлены в одну линию под самолетом. Расстояние между антеннами 2,4 *м*. Антенные фидеры укреплены пружинными зажимами, обеспечивающими их легкосъемность.

САМОЛЕТНО-ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Самолетно-переговорное устройство обеспечивает:
внутрисамолетную телефонную связь между двумя членами экипажа;
выход на внешнюю связь через командную радиостанцию;
прослушивание сигналов радиокомпаса.

Комплект СПУ состоит из усилителя и двух абонентских щитков.

Полумонтажная схема СПУ приведена на фиг. 140.

Монтаж СПУ на самолете

Усилитель СПУ установлен на кронштейне приемника АРК-5 в грузовой кабине. Абонентские щитки расположены на фонаре вблизи каждого члена экипажа. Коммутация производится включением кнопок, расположенных на правой ручке левого штурвала и на левой ручке правого штурвала.

ПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЕМ

СВЯЗНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

Приемник УС-П

1. Включить вилки шлемофона в соответствующие гнезда абонентской колодки связной радиостанции.

2. Установить тумблер «Прием—передача» на пульте управления в положение «Прием».

3. При помощи автомата защиты сети на центральном щитке приборной доски включить питание радиостанции, после чего должен работать умформер приемника.

4. Повернуть ручку «Громкость» на приемнике вправо до упора.

5. Установить переключатель поддиапазонов приемника в положение, соответствующее частоте настройки, верньер настройки в среднее положение, а ручку «Настройка» так, чтобы визир ее находился над риской заданной фиксированной волны.

6. Установить выключатель АРГ в положение «Вык», а выключатель рода работы в положение «ТЛГ».

7. Вращая ручку верньера, настроиться на радиостанцию.

8. Установить необходимую громкость приема поворотом влево ручки регулятора громкости и включить АРГ.

Настройка передатчика

1. Поставить тумблеры на пульте управления «Прием — передача» в положение «Прием», «Телеграф—телефон» — в положение «Телефон».

2. Включить радиостанцию автоматом защиты сети на центральном щитке приборной доски.

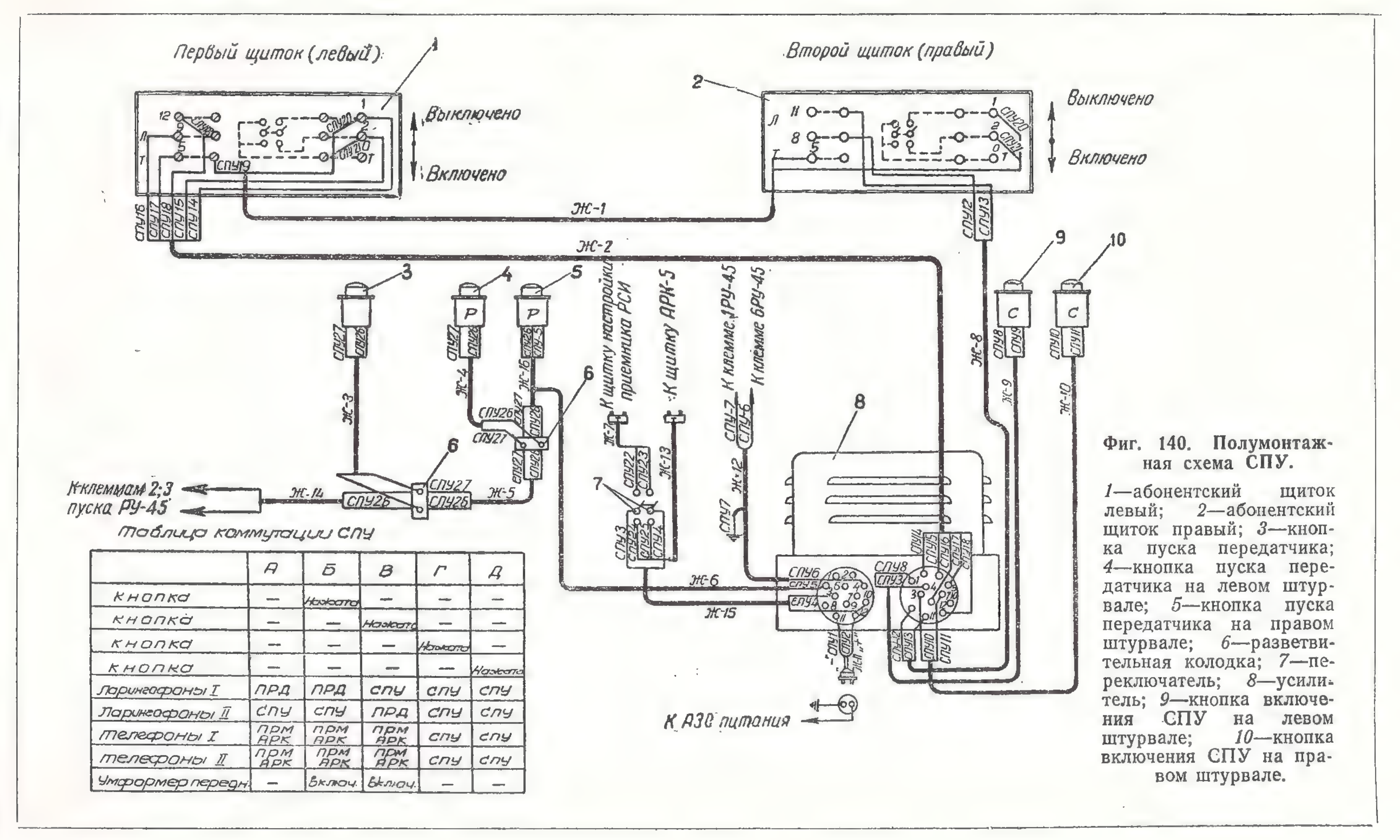


Таблица коммутации СПУ

	А	Б	В	Г	Д
кнопка	—	Нажата	—	—	—
кнопка	—	—	Нажата	—	—
кнопка	—	—	—	Нажата	—
кнопка	—	—	—	—	Нажата
Ларингофоны I	ПРД	ПРД	СПУ	СПУ	СПУ
Ларингофоны II	СПУ	СПУ	ПРД	СПУ	СПУ
телефоны I	ПРМ АРК	ПРМ АРК	ПРМ АРК	СПУ	СПУ
телефоны II	ПРМ АРК	ПРМ АРК	ПРМ АРК	СПУ	СПУ
Умформер передн.	—	Включ.	Включ.	—	—

Фиг. 140. Полумонтажная схема СПУ.

1—абонентский щиток левый; *2*—абонентский щиток правый; *3*—кнопка пуска передатчика; *4*—кнопка пуска передатчика на левом штурвале; *5*—кнопка пуска передатчика на правом штурвале; *6*—разветвительная колодка; *7*—переключатель; *8*—усилитель; *9*—кнопка включения СПУ на левом штурвале; *10*—кнопка включения СПУ на правом штурвале.

3. Настроить блоки в следующем порядке:

а) установить переключатели «Контроль тока» в положение ЭШ;

б) установить переключатель антенного элемента в положение «Вык»;

в) включить один из блоков нажатием до отказа влево головки ключа на передней панели (положение «Н»);

г) вращением ручки «Настройка антенны» на 5—8 оборотов от установленного по таблице (прилагаемой к самолету) положения настроить выходной контур по максимальному отклонению индикаторного прибора, включенного в антенный элемент;

д) перевести ключ включения блока в крайнее правое положение, при этом стрелка контрольного прибора на передней панели блоков должна находиться посредине зеленого сектора. Если стрелка находится в стороне от зеленого сектора, подстроить передатчик. Аналогично настроить другой блок. После настройки выключить питание радиостанции и застопорить ручки.

Передача

1. Включить вилки шлемофона в соответствующие гнезда абонентской колодки связной радиостанции.

2. Включить нужный блок переключателем на пульте управления.

3. Установить переключатель «Прием—передача» в положение «Передача».

4. Включить питание радиостанции.

5. Передатчик готов для работы телеграфом или телефоном в зависимости от положения переключателя «Телеграф—телефон» на пульте управления.

КОМАНДНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

1. Соединить шлемофон с абонентским щитком СПУ. Выключатель на щитках должен быть в положении «Включено».

2. Спаренные переключатели на центральном пульте установить в положение «РСИ».

3. Включить радиостанцию автоматом защиты сети на центральном щитке доски приборов.

4. Повернуть ручку «Громкость» на щитке настройки РСИ вправо до упора, настроиться на станцию, после чего отрегулировать громкость приема.

Передача

1. Ручкой установки волны передатчика установить на шкале заданную волну (при работе на плавном диапазоне). При работе с кварцем ручка установки волны передатчика вращается вправо до упора. В гнезда вставляется кварц для заданной частоты и закрепляется крышкой. Ручка установки волны фиксируется фиксатором «Стоп».

2. Нажать кнопку пуска умформера около передатчика и ручкой настройки вариометра настроить последний до максимального отклонения стрелки индикатора.

Передатчик подготовлен для работы.

РАДИОКОМПАС АРК-5

1. Подсоединить шлемофон к абонентскому щитку СПУ; выключатели на щитках должны быть в положении «Включено».

2. Установить спаренные переключатели на центральном пульте в положение «АРК».

3. Установить переключатель рода работ на щитке управления АРК-5 в положение «Компас».

4. Включить питание АРК-5, для чего включить АЗС инвертора на центральном щитке приборной доски.

5. Установить после прогрева ламп приемника при помощи ручки регулятора громкости соответствующую громкость приема. Установить необходимый поддиапазон и частоту настройки.

6. Вращением рукоятки механизма настройки произвести настройку приемника на нужную радиостанцию. Настройку производить, наблюдая за отклонением стрелки индикатора настройки, которая в момент резонанса отклоняется максимально вправо.

При положении переключателя рода работ в положение «Антенна» и «Рамка» индикатор курса на настройку не реагирует.

7. В зависимости от дальнейшего использования радиокомпаса, например, полет на радиостанцию или от радиостанции, разворачивают самолет в сторону отклонения стрелки индикатора курса или определяют пеленг, настраиваясь последовательно на две станции.

РАДИОПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО МРП

Питание МРП по высокому напряжению включается автоматически при включении в работу радиокомпаса АРК-5.

Питание накала ламп и включение в работу МРП осуществляется выключателем на центральном щитке приборной доски.

РАДИОВЫСОТОМЕР РВ-2

Радиовысотомер должен быть включен перед полетом за 3—5 мин. до старта и обязательно выключен после полета.

Включение радиовысотомера производится автоматом защиты сети на центральном щитке приборной доски и поворотом ручки индикатора с надписью «Вкл» до упора по часовой стрелке.

Через 2—3 мин. после включения стрелка индикатора из положения покоя (крайнее левое положение) плавно подходит к нулевой риске шкалы индикатора и устанавливается у нулевой черты с точностью до ±2 *м*, если вблизи нет других самолетов, автомашин, зданий, влияющих на точность показаний.

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

1. Повернуть рукоятку регулятора громкости на усилителе СПУ вправо до упора.

2. Подключить шлемофоны к абонентским щиткам.

3. Включить в работу СПУ автоматом защиты сети на центральном щитке приборной доски.

4. Проверить работу СПУ нажатием кнопок с индексом «С» на штурвалах. При нажатии кнопок с индексом «С» на правом и левом штурвалах ларингофоны и телефоны обоих членов экипажа подключаются к СПУ, после чего возможна внутрисамолетная телефонная связь между ними.

5. При работающем моторе отрегулировать громкость регулятором на усилителе СПУ.

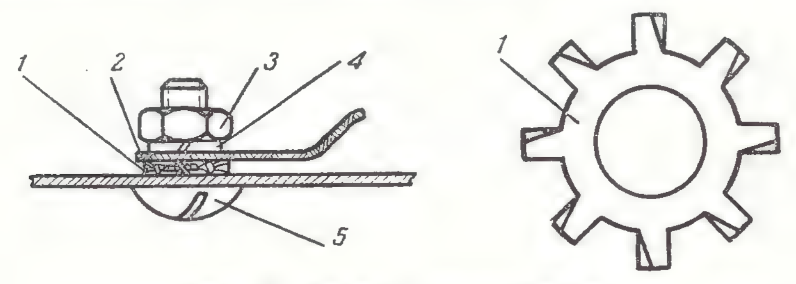
6. Включить в работу командную радиостанцию и радиокомпас АРК-5.

7. Проверить работу СПУ согласно схеме коммутации, приведенной на фиг. 140.

МЕТАЛЛИЗАЦИЯ САМОЛЕТА

Под металлизацией самолета понимается надежное электрическое соединение всех металлических частей самолета, деталей и оборудования между собой.

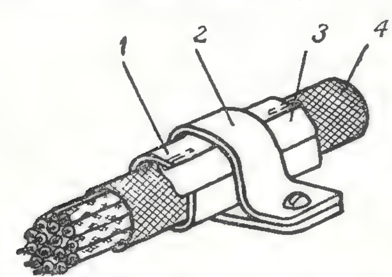
Наличие металлизации обеспечивает создание эффективного противовеса для передатчиков радиостанций, уменьшает помехи радиоприему и увеличивает пожарную безопасность самолета.



Фиг. 142. Типовой узел металлизации.

1—шайба-звездочка; *2*—перемычка металлизации; *3*—гайка; *4*—шайба Гровера; *5*—болт.

На самолете металлизированы следующие элементы: органы управления самолетом, мотор, моторама, маслобензосистемы, приборные панели, агрегаты электрорадиооборудования. Схема металлизации показана на фиг. 141. Металлизация съемных и подвижных узлов и агрегатов выполнена гибкими перемычками из металлической оплетки П 3×6, концы оплетки заделаны в трубчатые наконечники. Для увеличения механической прочности и гибкости перемычек внутри оплетки помещен шпагат, концы шпагата зажаты в наконечниках.



Фиг. 143. Типовой узел металлизации жгутов.

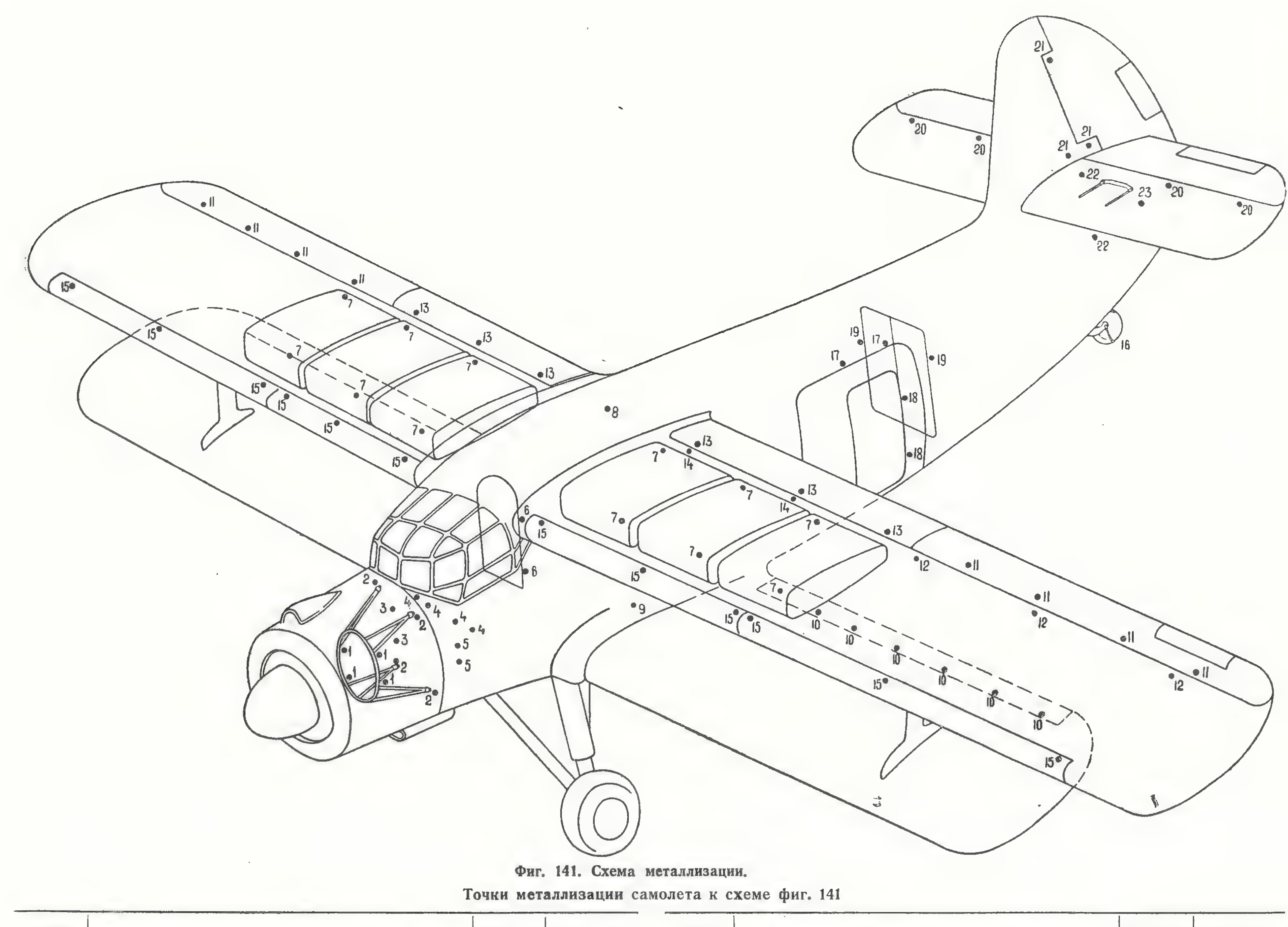
1—хлорвиниловая трубка; *2*—хомут крепления; *3*—лента металлизации; *4*—металлическая оплетка.

При монтаже перемычек используются шайбы-звездочки, устанавливаемые между перемычкой и металлизируемым агрегатом. На фиг. 142 показан типовой узел металлизации с помощью перемычки и шайбы-звездочки.

Трубопроводы металлизируются медной фольгой толщиной 0,3 *мм*, проложенной в профилированной резине под хомутами крепления. На фиг. 143 показан типовой узел металлизации жгутов электрорадиооборудования, металлизируемых с помощью медной фольги. Для выравнивания потенциала самолета относительно потенциала земли на вилке хвостового колеса укреплен стальной трос, длина которого позволяет при стоянке самолета или движении его по земле соединять самолет с землей.

КИСЛОРОДНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

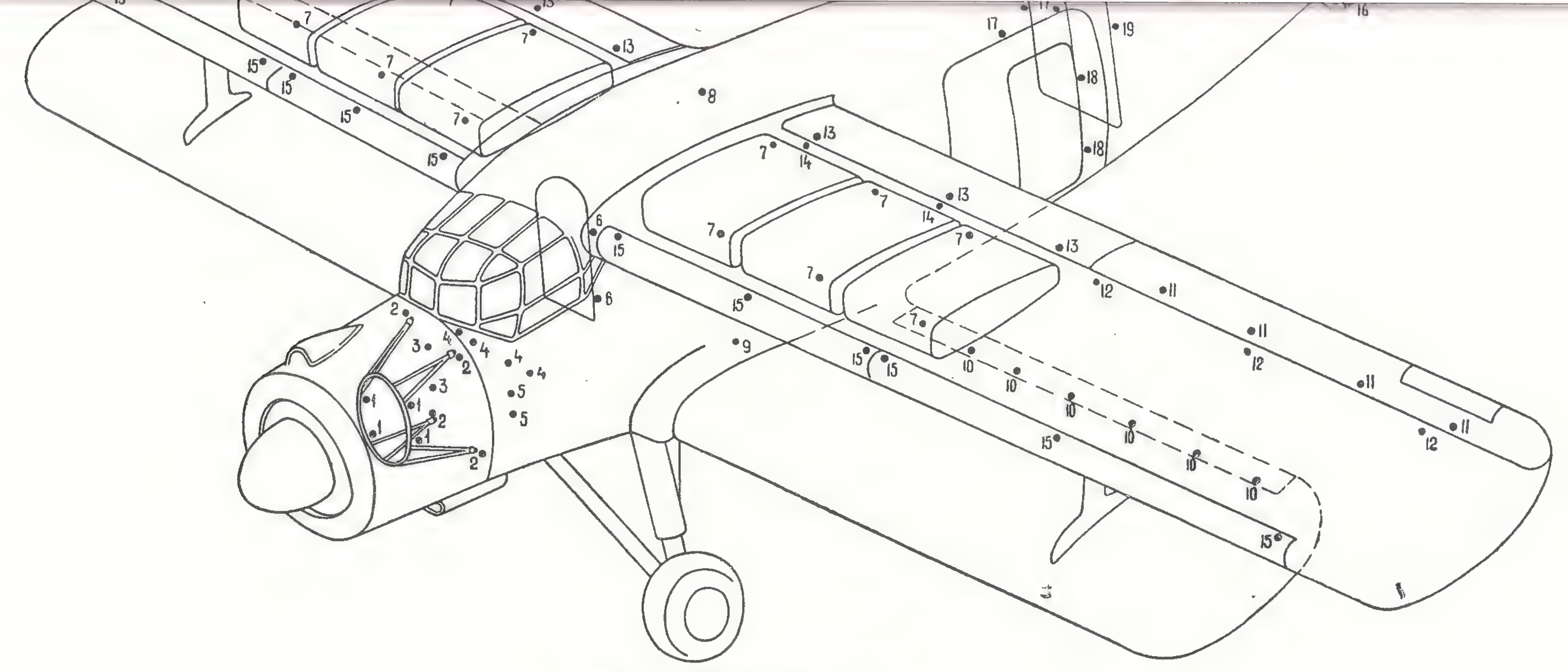
В полете для обеспечения кислородом обоих членов экипажа на большой высоте на самолете установлены два комплекта кислородных приборов КП-18 и 10 шаровых кислородных баллонов емкостью по 2 *л*. Запас кислорода обеспечивает питание двух членов экипажа в течение 4 час.



Фиг. 141. Схема металлизации.

Точки металлизации самолета к схеме фиг. 141

№ точки (пози-ции)	Наименование узлов и агрегатов, соединяемых перемычками металлизации	Количе-ство агрега-тов	Количество точек металли-зации	№ точки (пози-ции	Наименование узлов и агрегатов, соединяемых перемычками металлизации	Количе-ство агрега-тов	Количество точек металли-зации



Фиг. 141. Схема металлизации.

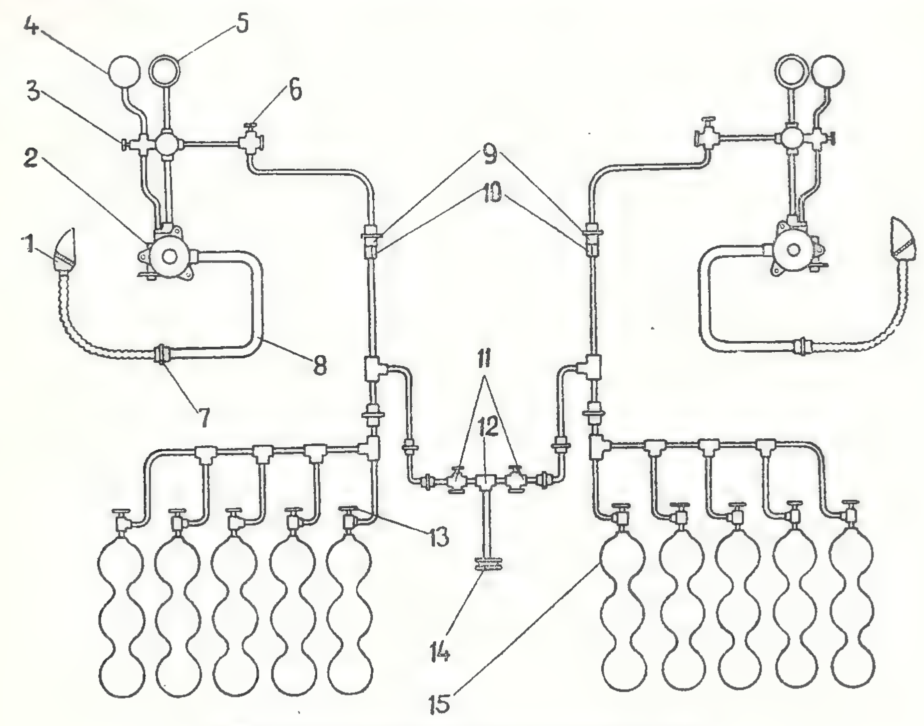
Точки металлизации самолета к схеме фиг. 141

№ точки (позиции)	Наименование узлов и агрегатов, соединяемых перемычками металлизации	Количество агрегатов	Количество точек металлизации
1	Мотор и моторама	1	4
2	Моторама и фюзеляж	1	4
3	Маслобак и фюзеляж	1	2
4	Педали и колонка педалей	2	4
5	Бачок для противообледенительной жидкости и фюзеляж	1	2
6	Дверь кабины летчиков	1	2
7	Бензобаки и крыло	6	12
8	Механизм управления закрылками верхний	1	12
9	Механизм управления закрылками нижний	1	12
10	Закрылки и нижнее крыло	2	24
11	Элероны и крыло	2	16
12	Тяги управления элеронами и каркас крыла	2	12
13	Закрылки и верхнее крыло	2	12
14	Тяги управления закрылками и каркас крыла	2	12
15	Предкрылки и крыло	4	24
16	Заземление самолета	1	1
17	Грузовая дверь и фюзеляж	1	2
18	Пассажирская и грузовая двери	1	2
19	Дверь на шпангоуте № 15	1	2
20	Руль высоты и стабилизатор	1	5
21	Руль направления и киль	1	2
22	Тяги управления рулем высоты	2	6
23	Тросы управления рулем направления	2	4

Зак. 821

Каждый комплект КП-18 состоит из:
прибора КП-18;
маски КМ-16А;
шланга КШ-10;
редуктора КР-14;
индикатора ИК-14;
манометра МК-12;
бортовой арматуры КАБ-14.

Принципиальная схема кислородного оборудования приведена на фиг. 144.



Фиг. 144. Схема кислородного оборудования.

1—маска; *2*—кислородный прибор; *3*—редуктор; *4*—индикатор; *5*—манометр; *6*—приборный вентиль; *7*—замок; *8*—шланг; *9*—разъемный штуцер; *10*—линейный фильтр; *11*—бортовой вентиль; *12*—тройник; *13*—вентиль баллона; *14*—зарядный штуцер; *15*—баллон.

Схема обеспечивает раздельное питание кислородом членов экипажа от отдельных групп баллонов по пяти баллонов в каждой.

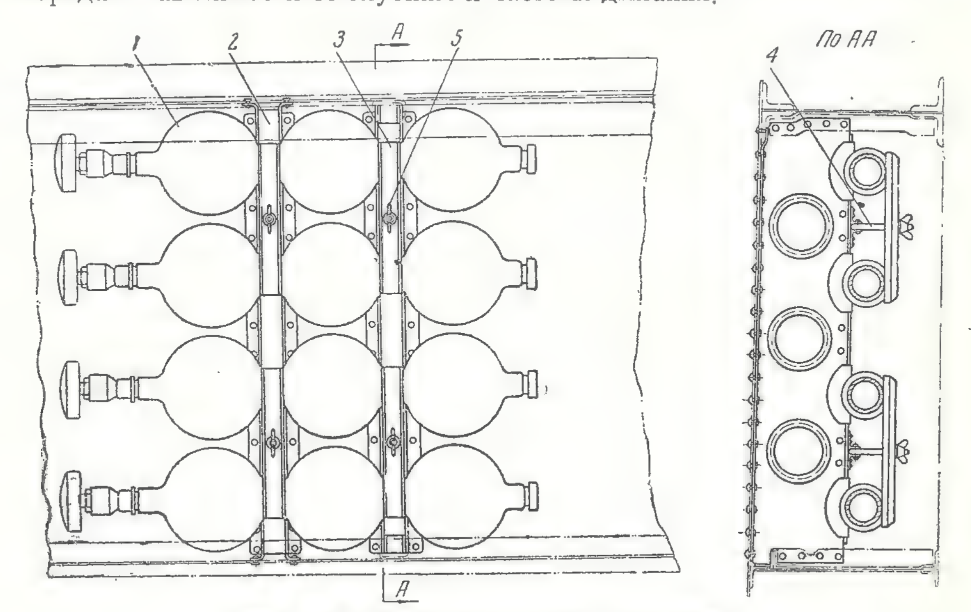
Кислородные баллоны установлены под полом грузовой кабины между шпангоутами № 5 и 6 и между шпангоутами № 6 и 7 фюзеляжа и укреплены прижимами к ложементам, имеющим углубления по форме баллонов. Типовая установка баллонов показана на фиг. 145.

Зарядка баллонов производится через бортовой штуцер, установленный в лючке на левом борту фюзеляжа. Рядом со штуцером установлены два бортовых вентиля, открывающих доступ кислорода к каждой группе баллонов. Максимальное давление в баллонах 150 *кг/мм²*. Монтаж системы выполнен медными трубками размером 5×3, окрашенными в голубой цвет. Кислородный прибор летчика установлен на левом борту кабины летчика. Маска уложена в сумке, укрепленной на стенке левого пульта. Манометр кислорода, редуктор аварийной подачи кислорода и индикатор установлены на левом пульте. Кислородный прибор для второго члена

экипажа установлен на шпангоуте № 5 за спинкой сиденья. Маска уложена в сумке, укрепленной на декоративной обшивке правого борта кабины летчика. Манометр кислорода, редуктор аварийной подачи кислорода и индикатор кислорода установлены на основной панели приборной доски перед сиденьем.

Прибор КП-18. Принцип действия прибора КП-18 — легочно-автоматический, сопротивление вдоху на выходе из прибора — не более 25 *мм* вод. ст. при температуре +20° С и не более 40 *мм* вод. ст. при температуре —50° С (при закрытом автомате подсоса воздуха и подводимом давлении 10±2 *кг/см²*).

Кислородный прибор КП-18 обеспечивает автоматическую подачу кислорода в зависимости от глубины и частоты дыхания.



Фиг. 145. Установка кислородных баллонов.

1—кислородный баллон; *2*—ложемент; *3*—прижим; *4*—болт; *5*—гайка.

Два пакета анероидов, установленных на крышках корпуса прибора, создают автоматически избыточное давление кислорода в кислородной маске, начиная с высоты 4000 *м*, что предотвращает кислородное голодание в случае негерметичного прилегания маски к лицу. Выключатель автомата подсоса воздуха, установленный сбоку на корпусе прибора, в закрытом положении выключает подсос воздуха и обеспечивает питание чистым кислородом. Внутри прибора смонтирован воздушный автомат, регулирующий количество воздуха, подсасываемого из атмосферы в зависимости от высоты полета, благодаря чему обеспечивается необходимое процентное содержание кислорода в газовой смеси.

Редуктор КР-14А. Редуктор КР-14А — однокамерный, прямого действия с подачей кислорода под клапан, предназначен для понижения давления кислорода, поступающего из баллонов, до 10±2 *кг/см²*. Основные части: редуктор и вентиль аварийной подачи кислорода, служащий для постоянной подачи кислорода непосредственно в прибор КП-18 в случае затрудненного дыхания или отказа в работе механизма легочного автомата прибора.

Манометр МК-12. Манометр МК-12 предназначен для указания давления кислорода в баллонах и рассчитан на рабочее давление до 150 *кг/см²*. Шкала циферблата оцифрована до 250 *ат* через 10 *кг/см²*.

Цифры и градуировка до точки 150 *кг/см²*, а также стрелка покрыты светящейся массой. Манометр крепится стандартным крепежным кольцом.

Индикатор кислорода ИК-14. Индикатор ИК-14 — мембранного типа, предназначен для контроля за работой прибора КП-18. Сигнализация поступления кислорода в прибор осуществляется открытием сегментов индикатора. При открытом аварийном запорном вентиле сегменты индикатора остаются открытыми.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Самолеты Ан-2 приспособлены для использования их в сельскохозяйственном варианте для борьбы с вредителями сельского хозяйства, подкормки посевов и т. д. С этой целью на самолете предусмотрены специальные места для установки соответствующей аппаратуры и оборудования.

Сельскохозяйственная аппаратура, устанавливаемая на самолете, в зависимости от применяемых химикатов бывает двух типов:

1) аэропыл — для сыпучих химикатов;
2) аэроопрыскиватель — для жидких химикатов.

Химикаты загружаются в бак емкостью 1500 *л*, установленный внутри фюзеляжа. Загрузка бака происходит через два люка, расположенных в верхней части фюзеляжа, причем передний люк используется в обычном варианте под установку рамки АРК-5. В нижней части фюзеляжа и грузовом полу имеется люк под выпускную горловину бака, к которой в зависимости от надобности присоединяется один из видов аппаратуры.

В комплект аэропыла входят следующие агрегаты:

1) бак с мешалкой и дозирующей горловиной;
2) верхний ветряк с червячным редуктором;
3) двухканальный туннельный распылитель.

В комплект аэроопрыскивателя входят:

1) тот же бак с гидравлической мешалкой;
2) насосный агрегат с нижним ветряком;
3) подкрыльевые штанги с отводящими насадками.

Вся аппаратура управляется с помощью одной ручки, расположенной на левой боковине центрального пульта кабины экипажа. В варианте аэропыла рукояткой открываются заслонки дозирующей горловины бака, в варианте аэроопрыскивателя перемешивается жидкость в баке и подается в штанги.

В связи с частыми запусками мотора при выполнении сельскохозяйственных работ на самолете предусмотрена установка второго аккумулятора у шпангоута № 23 фюзеляжа.

Подробное описание сельскохозяйственной аппаратуры и инструкция по эксплуатации будут прикладываться заводом к каждому комплекту аппаратуры после выпуска первых образцов.

ОГЛАВЛЕНИЕ



САМОЛЕТ Ан-2